

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA
TERPADU BERBASIS *PROBLEM SOLVING* DAN LITERASI
SAINS POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL UNTUK
SISWA SMP KELAS VII**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan*



**Oleh :
RIFAUL ANNISA
16231063/2016**

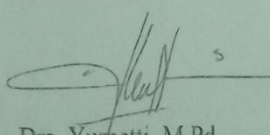
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN IPA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

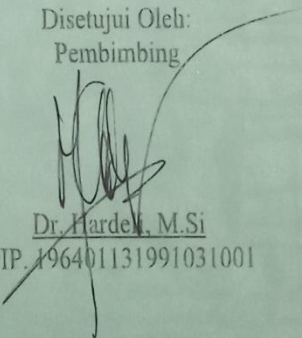
Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu
Berbasis *Problem Solving* dan Literasi Sains Pokok
Bahasan Pemanasan Global Untuk Siswa SMP Kelas
VII.
Nama : Rifaul Annisa
NIM : 16231063
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, November 2020

Mengetahui:
Ketua Jurusan IPA


Dra. Yurnetti, M.Pd
NIP. 196209121987032016

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Dr. Hardey, M.Si
NIP. 196401131991031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rifaul Annisa
NIM : 16231063
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan IPA
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS *PROBLEM SOLVING* DAN LITERASI SAINS POKOK BAHASAN PEMANASAN GLOBAL UNTUK SISWA SMP KELAS VII

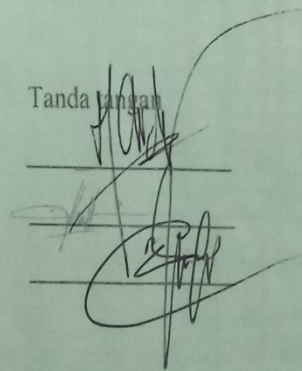
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, November 2020

Tim Penguji

Ketua Nama : Dr. Hardeli, M.Si
Anggota : Dra. Yurnetti, M.Pd
Anggota : Rahmah Evita Putri, M.Pd

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis *Problem Solving* dan Literasi Sains Pokok Bahasan Pemanasan Global untuk Siswa SMP Kelas VII ” adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, November 2020
Saya yang menyatakan



Rifaul Annisa
Nim. 16231063

ABSTRAK

Rifaul Annisa: Pengembangan Modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII. Skripsi. Padang: FMIPA

Pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 bertujuan untuk meningkatkan kemampuan intelektual khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sedangkan fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA masih rendah. Penerapan literasi sains dalam pembelajaran IPA masih kurang maksimal. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengembangkan modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan praktikalitas modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*desaig research*) dengan menggunakan model pengembangan plomp yang terdiri dari tiga tahapan yaitu penelitian awal (*preliminary research*), pembuatan prototype (*prototyping stage*) dan penilaian (*assessment phase*). Instrumen yang digunakan penelitian ini berupa lembar angket validitas dan praktikalitas. Validator produk terdiri dari dua orang dosen pendidikan IPA dan dua orang guru IPA SMP kelas VII. Uji praktikalitas produk dilakukan oleh siswa secara *one to one* dan *small group* serta dua orang guru IPA. Teknik analisis data yang digunakan analisis statistik deskriptif.

Berdasarkan analisis data penelitian maka diperoleh nilai validitas dan praktikalitas modul. Nilai rata-rata validitas sebesar 86,74 dengan kategori kevalidan yang valid. Nilai rata-rata praktikalitas pada tahap *one to one* sebesar 79,19 dengan kategori cukup praktis sedangkan nilai rata-rata praktikalitas pada guru sebesar 91,89 dengan kategori sangat praktis dan pada tahap *small group* diperoleh nilai sebesar 89,05 dengan kategori praktis. Jadi dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global valid dan praktis digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar mandiri.

Kata Kunci : Modul pembelajaran IPA, *problem solving* dan literasi sains, pemanasan global

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengembangan modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII”. Shalawat serta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan IPA FMIPA UNP.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang memberikan bimbingan, motivasi, masukan, dan arahan.

1. Bapak Dr. Hardeli, M.Si sebagai pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak motivasi serta membimbing penulis dalam melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNP, dan dosen pembahas yang bersedia memberikan saran serta kritikan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini serta menjadi tenaga ahli yang memberikan nilai validitas modul yang dikembangkan.
3. Ibu Rahmah Evita Putri, M.Pd sebagai dosen pembahas yang bersedia memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.
4. Staf Tata Usaha Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Ruston, M.Pd sebagai Kepala SMP Negeri 01 Sungai Beremas.
6. Ibu Fifi Soraya, S.Pd dan Ibu Riza Afrianti, S.Pd sebagai guru bidang studi IPA kelas VII sekaligus validator yang menilai validasi penggunaan modul dan praktisi yang menilai kepraktisan penggunaan Modul IPA di SMP Negeri 01 Sungai Beremas.
7. Siswa-siswi kelas VII 1 dan VII 6 yang telah banyak membantu penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini.

8. Kedua kepada orang tua penulis yang telah memberikan doa dan dukungan serta atas semua jasa-jasa beliau, kesabaran, do'a dan perjuangan tak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis sejak kecil.
9. Sahabat, teman, abang dan kakak yang selalu memberikan dukungan serta bantuan dalam penyusunan skripsi penulis.
10. Terakhir, kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian pelaporan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis telah berupaya dengan maksimal dalam penulisan skripsi ini sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Masalah.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Modul.....	9
2. IPA Terpadu.....	19
3. Modul Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	22
4. Literasi Sains.....	25
5. Kaitan IPA dengan <i>Problem Solving</i> dan literasi sains.....	32
6. Materi Pemanasan Global (<i>Global Warming</i>).....	33
7. Kualitas Hasil Pengembangan dari Validitas Dan Praktikalitas...	35
8. Model pengembangan plomp.....	37
B. Kerangka Berpikir.....	39
C. Penelitian Yang Relevan.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	47
A. Jenis Penelitian.....	47
B. Subjek dan objek Penelitian.....	47
C. Prosedur Penelitian.....	47

1. Tahap Investigasi Awal.....	48
2. Tahap Pengembangan.....	56
3. Tahap Penilaian.....	57
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	58
1. Lembar angket <i>self evaluation</i>	58
2. Lembar angket <i>expert review</i>	59
3. Lembar Angket <i>one to one</i>	60
4. Lembar Angket <i>small group</i>	60
E. Teknik Analisis Data.....	61
1. Analisis Hasil Validitas	61
2. Analisis Praktikalitas.....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	63
A. Hasil Penelitian.....	63
1. Hasil Penelitian Tahap Investigasi Awal.....	63
2. Hasil Penelitian Tahap Pengembangan.....	66
B. Pembahasan.....	110
BAB V PENUTUP.....	117
A. Kesimpulan.....	117
B. Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kisi-Kisi Angket <i>Self Evaluation</i>	59
Tabel 2. Komponen Penilaian Validitas.....	60
Tabel 3. Komponen Praktikalitas menurut ahli.....	60
Tabel 4. Instrumen <i>self evaluation</i>	81
Tabel 5. Hasil Validasi Modul IPA oleh Validator.....	83
Tabel 6. Saran-Saran dari Tenaga Ahli.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Lapisan evaluasi formatif model pengembangan Plomp...	38
Gambar 2. Kerangka Berpikir.....	41
Gambar 3. Taksonomi bloom ranah kognitif.....	52
Gambar 4. Prosedur penelitian pengembangan alur plomp.....	57
Gambar 5. Desain cover modul.....	69
Gambar 6. Desain kata pengantar.....	70
Gambar 7. Daftar isi.....	71
Gambar 8. Daftar gambar.....	71
Gambar 9. Deskripsi modul.....	72
Gambar 10. Kompetensi yang ingin dicapai.....	72
Gambar 11. Petunjuk penggunaan modul.....	73
Gambar 12. Peta konsep.....	74
Gambar 13. Materi pembelajaran.....	75
Gambar 14. Tahapan <i>problem solving</i>	76
Gambar 15. Rangkuman.....	77
Gambar 16. Uji Kompetensi.....	78
Gambar 17. Kunci jawaban	78
Gambar 18. Umpan balik.....	79
Gambar 19. Daftar pustaka.....	79
Gambar 20. Biografi penulis.....	80
Gambar 21. Hasil validasi komponen kelayakan isi modul.....	84
Gambar 22. Cover sebelum direvisi.....	85
Gambar 23. Cover sesudah direvisi.....	85
Gambar 24. Petunjuk modul sebelum direvisi.....	86
Gambar 25. Petunjuk modul sesudah direvisi.....	87
Gambar 26. Hasil validasi komponen kelayakan bahasa	88
Gambar 27. Hasil validasi komponen kelayakan penyajian modul.....	89
Gambar 28. Hasil validasi komponen kegrafikan modul	90

Gambar 29. Hasil Penilaian validasi modul.....	91
Gambar 30. Hasil Praktikalitas kemudahan Modul Siswa (<i>one to one</i>)	93
Gambar 31. Hasil Praktikalitas efisiensi waktu Siswa (<i>one to one</i>).....	94
Gambar 32. Hasil Praktikalitas manfaat Modul Siswa (<i>one to one</i>).....	95
Gambar 33. Hasil Praktikalitas daya tarik Modul Siswa (<i>one to one</i>)...	96
Gambar 34. Hasil Praktikalitas kepraktisan 4 komponen (<i>one to one</i>)..	97
Gambar 35. Hasil Praktikalitas kemudahan penggunaan Modul Guru..	99
Gambar 36. Hasil Praktikalitas efisiensi waktu Modul menurut Guru..	100
Gambar 37. Hasil Praktikalitas komponen manfaat Modul Guru.....	101
Gambar 38. Hasil Praktikalitas komponen daya tarik Modul Guru.....	102
Gambar 39. Hasil Praktikalitas komponen kepraktisan menurut Guru.	103
Gambar 40. Hasil Praktikalitas kemudahan Modul (<i>small group</i>).....	104
Gambar 41. Hasil Praktikalitas efisiensi Modul Siswa (<i>small group</i>)....	105
Gambar 42. Hasil Praktikalitas manfaat Modul Siswa (<i>small group</i>)...	106
Gambar 43. Hasil Praktikalitas daya tarik Modul Siswa (<i>small group</i>)	107
Gambar 44. Hasil Praktikalitas kepraktisan 4 komponen (<i>small group</i>)	108
Gambar 45. Hasil Praktikalitas kepraktis modul guru dan <i>small group</i>	109
Gambar 46. Hasil Praktikalitas kepraktis <i>One to one</i> dan <i>small group</i> .	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Analisis Wawancara Guru dan Angket Siswa.	124
Lampiran 2. Analisis Hasil Wawancara Guru dan Angket Siswa.....	129
Lampiran 3. Analisis Silabus.....	135
Lampiran 4. Analisis konsep.....	136
Lampiran 5. Analisis kurikulum.....	137
Lampiran 6. Analisis kebutuhan.....	138
Lampiran 7. Analisis peserta didik.....	139
Lampiran 8. Nilai siswa kelas VII 1 dan VII 6.....	147
Lampiran 9. Angket Self Evaluation.....	149
Lampiran 10. Sampel Hasil Penilaian Diri (<i>Self Evaluation</i>).....	151
Lampiran 11. Instrumen Validitas.....	156
Lampiran 12. Sampel Hasil Validasi Modul.....	160
Lampiran 14. Instrumen Praktikalitas Modul oleh Siswa (<i>One to One</i>).....	166
Lampiran 15. Sampel Hasil Uji Praktikalitas Modul Siswa (<i>One to One</i>).....	169
Lampiran 16. Analisis Praktikalitas Siswa (<i>one to one</i>).....	172
Lampiran 17. Instrumen Praktikalitas Siswa (<i>small group</i>).....	174
Lampiran 18. Sampel Hasil Praktikalitas Modul Siswa (<i>small group</i>).....	177
Lampiran 19. Analisis Hasil Praktikalitas Modul Siswa (<i>small group</i>).....	180
Lampiran 20. Instrumen Praktikalitas Guru.....	182
Lampiran 21. Sampel Hasil Uji Praktikalitas Guru.....	185
Lampiran 22. Analisis Hasil Uji Praktikalitas Guru.....	188
Lampiran 23. Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	190
Lampiran 24. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan.....	191
Lampiran 25. Surat Izin Penelitian dari Sekolah.....	192
Lampiran 25. Surat Izin Penelitian dari Sekolah.....	193

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

IPA merupakan pengetahuan yang sistematis atau tersusun secara teratur, berlaku umum, dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. Cara menguji teori dalam IPA, ada tiga cara, yaitu kemampuan untuk menjelaskan apa yang diobservasi, kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diobservasi dan kemampuan untuk menguji melalui eksperimen. Berdasarkan pendapat tersebut, bukan hanya kumpulan pengetahuan tetapi juga menyangkut cara berpikir, cara kerja dan cara memecahkan masalah yang terdapat dalam pembelajaran IPA (Izzak: 2010).

Pembelajaran IPA pada Hakikatnya meliputi tiga dimensi, yaitu dimensi yang pertama adalah sikap ilmiah (*scientific attitude*) seperti rasa ingin tahu yang tinggi, kritis, kreatif, jujur, mencintai lingkungan dan mengakui keteraturan alam adalah ciptaan Tuhan Yang Maha Kuasa. Dimensi yang kedua adalah proses ilmiah (*scientific process*) yang berkaitan dengan prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah, seperti identifikasi masalah, menyusun hipotesis, menganalisis data, menarik kesimpulan. Dimensi yang ketiga adalah IPA sebagai produk (*scientific product*) berupa pengetahuan faktual, prosedural maupun konseptual (Poedjiadi A, 2007: 748).

Pembelajaran IPA saat ini cenderung berorientasi pada produk IPA yang berupa pengetahuan seperti pengetahuan prosedural, faktual maupun konseptual (Kemendiknas, 2011: 1). Pembelajaran IPA tidak hanya mengenai aspek produk

melainkan juga keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains siswa dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran pada kurikulum 2013 khususnya pembelajaran IPA. Penerapan Kurikulum 2013 bertujuan untuk menyempurnakan pola pikir siswa. Berdasarkan Permendikbud No. 68 Tahun 2013 adalah pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pembelajaran yang berpusat pada siswa bertujuan untuk mengembangkan kemampuan proses sains. Salah satu keterampilan proses sains adalah keterampilan memecahkan masalah (*problem solving knowledge and skills*) (Rustaman N, 2011: 137). Pemerintah menganjurkan pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik bertujuan meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran Kurikulum 2013 terdiri dari lima pengalaman belajar pokok, yaitu: mengamati; menanya; mengumpulkan informasi; mengasosiasi; mengkomunikasikan. Proses pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dapat dilakukan menggunakan *problem solving* atau kemampuan memecahkan masalah. Langkah-langkah pada *problem solving* terdiri dari penyajian masalah; mengidentifikasi masalah; mengajukan hipotesis; dan pengujian hipotesis (Lampiran iv. Permendikbud 81A 2013).

Tahapan mengidentifikasi masalah dan mengajukan hipotesis dapat disetarakan dengan kegiatan menanya pada pendekatan saintifik. Tahapan menanya (*questioning*) merupakan kegiatan pembelajaran, yang meminta siswa

untuk mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami berdasarkan apa yang sudah diamati, disimak, dibaca atau dilihat, (mulai dari pertanyaan faktual sampai pada pertanyaan yang bersifat hipotetik) (Lampiran iv. Permendikbud 81A 2013).

Berdasarkan hasil wawancara guru IPA dan pemberian angket peserta didik di SMP Negeri 01 Sungai Beremas diperoleh informasi bahwa pendidik IPA sudah menerapkan kurikulum 2013. Metode yang digunakan dalam pembelajaran diantaranya metode diskusi, metode tanya jawab dan metode ceramah. Bahan Ajar yang digunakan SMP Negeri 01 Sungai Beremas adalah buku IPA SMP/MTs (Kemendikbud, 2017), lembar kerja siswa (LKS) dari MGMP serta Modul guru IPA.

Hasil observasi melalui pemberian angket dan wawancara menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum praktis membantu peserta didik untuk belajar mandiri dalam memahami konsep pada materi pemanasan global. Bahan ajar yang digunakan belum menyajikan soal-soal yang mampu meningkatkan kemampuan tingkat berpikir dalam memecahkan masalah. Guru IPA dan peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yang lebih menarik, bervariasi, praktis serta melibatkan semua indera peserta didik dalam penggunaan yang dapat membuat peserta didik termotivasi. Metode-metode yang digunakan belum sepenuhnya diterapkan oleh guru di kelas salah satunya metode tanya jawab. Berdasarkan lampiran iv. Permendikbud 81A 2013 Metode tanya jawab dapat diaplikasikan dalam tahapan menanya melalui kegiatan pembelajaran salah satunya dengan *problem solving*.

Problem solving merupakan suatu keterampilan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa sehingga perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran. Siswa yang terampil dalam memecahkan masalah akan dapat menjadi manusia yang bertanggung jawab, berkemampuan tinggi, kreatif dan kritis serta mandiri (Sarah, 2018). Keterampilan memecahkan masalah pada siswa dalam pembelajaran akan meningkatkan literasi sains.

Literasi sains merupakan 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, 2003). Literasi sains harus dibekalkan kepada siswa, sebagai salah satu kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menggunakan pengetahuan dan proses sains agar lebih memahami fenomena ilmiah untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau pengambilan suatu keputusan (Novili, 2016). Pemahaman siswa terhadap fenomena ilmiah dapat diaplikasikan dengan menggunakan pendekatan saintifik.

Dalam penerapannya literasi sains dan pendekatan saintifik tidak dapat berjalan sendiri karena literasi sains berkaitan dengan pendekatan saintifik dan menjadi fokus utama dalam pembelajaran IPA di sekolah sehingga sejak dini siswa dan siswi sudah diajarkan untuk melihat segala sesuatu dengan cara kerja seorang ilmuwan dimana hasil yang diperoleh bukan hanya hasil saja tetapi proses sebelum hasil.

Penerapan literasi sains harus diimbangi dengan pembelajaran *problem solving* untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik agar

mampu menyelesaikan segala persoalan yang ada sehingga peserta didik akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap alam sekitar. Dengan adanya bahan ajar yang inovatif, dan menarik bagi peserta didik maka peserta didik juga akan tertarik untuk menerapkan literasi sains (Armus: 2015).

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Bahan ajar menjadikan guru dan siswa akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran (Depdiknas, 2008: 2). Bahan ajar dapat berbentuk *handout*, LKS, buku, modul dan lain-lain.

Bahan ajar yang dikembangkan harus memuat soal-soal evaluasi yang mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah serta memuat gambar, maupun tulisan yang menimbulkan rasa penasaran siswa sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains (Mulyanto: 2017). Salah satu keterampilan proses sains siswa adalah keterampilan memecahkan masalah. Siswa harus memiliki keterampilan memecahkan masalah (*problem solving*), maka pelaksanaan pembelajaran di sekolah perlu membiasakan pembelajaran dengan memecahkan masalah yang dapat dikembangkan pada bahan ajar berupa modul yang berbasis *problem solving* (Rustaman N, 2011: 137).

Menurut Depdiknas (2007: 154) Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang

secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Depdiknas, 2008).

Pembelajaran dengan menggunakan modul *Problem Solving* dan Literasi Sains melibatkan siswa untuk menemukan konsep materi sendiri. Modul tersebut harapannya dapat lebih banyak melibatkan siswa dalam proses pembelajaran (*Student Oriented*), sehingga dapat meningkatkan motivasi, kreativitas dan hasil belajar siswa (Rahayu: 2014).

Modul berbasis *problem solving* tidak hanya dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam memecahkan masalah tetapi juga dapat merefleksikan literasi sains. Salah satu aspek dalam literasi sains adalah pemecahan masalah (*problem solving*). Siswa yang memiliki kemampuan *problem solving* akan bisa menyelesaikan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari (Wena, 2010: 59).

Problem Solving sangat baik dalam mengembangkan daya nalar, keterampilan serta kreativitas siswa dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa karena dalam pelaksanaannya siswa harus berfikir, mengumpulkan fakta dan referensi yang mendukung serta mengembangkan pemahaman yang mendalam mengenai masalah yang diberikan. Kemampuan *problem solving* rendah siswa, maka literasi sains siswa juga rendah (Rahayu: 2014). Oleh karena itu, guru harus mempunyai panduan berupa Modul yang dapat membiasakan siswa untuk dihadapkan pada masalah-masalah dan bagaimana cara mencari solusinya serta dapat merefleksikan literasi sains.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas yang terdapat di SMPN 01

Sungai Beremas maka penulis akan melakukan penelitian pengembangan yang berjudul “**Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *Problem Solving* dan Literasi Sains pokok bahasan Pemanasan Global untuk Siswa SMP kelas VII**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran IPA di sekolah lebih mengutamakan pada dimensi produk.
2. Buku Ajar IPA dan LKS MGMP yang beredar di sekolah masih kurang mengembangkan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*).
3. Buku ajar IPA dan LKS MGMP yang beredar di sekolah kurang mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan literasi sains.
4. Hasil belajar siswa pada pelajaran IPA masih tergolong rendah jika diukur dari KKM yang telah ditetapkan hal ini diduga karena siswa kurang memahami konsep-konsep pembelajaran IPA.
5. Belum adanya Modul pembelajaran IPA berbasis *Problem Solving* dan Literasi Sains khusus pada materi pemanasan global.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah agar penelitian ini lebih terfokus, terarah dan mencapai tujuan maka penulis membatasi permasalahan yang belum adanya ketersediaan Modul IPA yang berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII yang valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti adalah Apakah Modul IPA Terpadu yang berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII yang dikembangkan valid dan praktis.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah: Menghasilkan Modul IPA yang berbasis *problem solving* dan literasi sains pada materi pemanasan global untuk siswa SMP kelas VII yang valid dan praktis.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk pihak-pihak sebagai berikut:

1. Siswa SMP, sebagai sumber belajar penunjang pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah dan meningkatkan literasi sains.
2. Guru IPA SMP, salah satu sumber bahan ajar dalam pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.
3. Bagi peneliti, yaitu sebagai pengalaman dan bekal pengetahuan dalam mengaplikasikan pengetahuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Menurut (Majid, 2012: 174) segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas disebut dengan bahan ajar . Bagi peserta didik bahan ajar berfungsi untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran baik berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Adapun bagi pendidik bahan ajar berfungsi sebagai pedoman pendidik untuk mengarahkan peserta didik dalam setiap kegiatan pembelajaran dan salah satu sumber bagi pendidik dalam memberikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Bahan ajar memiliki beberapa jenis diantaranya adalah bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar cetak ada beberapa macam yaitu: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, *leaflet*, *wallchart*, dan foto/gambar. Lembar kerja siswa sebagai salah satu bentuk bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Majid, 2012: 176). Dan Modul adalah salah satu bahan ajar yang mampu mendukung tercapainya proses pembelajaran.

Modul merupakan suatu alat atau sarana pembelajaran yang di dalamnya berupa materi, metode, dan evaluasi yang dibuat secara sistematis dan terstruktur sebagai upaya untuk mencapai tujuan kompetensi yang diharapkan. Modul dirancang secara khusus dan jelas berdasarkan kecepatan pemahaman masing-

masing siswa, sehingga mendorong siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya. Menurut Depdiknas (2008), mendefinisikan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kompleksitasnya. Sedangkan Nasution (2003:205), mengemukakan modul dapat dirumuskan sebagai: suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

b. Tujuan Pembelajaran Modul

Depdiknas (2008), mengemukakan tujuan pembelajaran modul adalah sebagai berikut:

“1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal, 2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru/instruktur, 3) Agar dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar, 4) Mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya, 5) Memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.”

Modul sebagai pegangan bahan belajar dalam proses pembelajaran harus disusun secara efektif dan terperinci. Penulisan modul yang ideal adalah modul yang dapat membawa siswa untuk bergairah dalam belajar dengan menyajikan materi sesuai dengan minat dan kemampuannya. Inti dari dibuatnya modul agar siswa lebih leluasa dalam belajar walaupun tidak dilingkungan sekolah dan dengan atau tanpa didampingi oleh guru.

c. Karakteristik Modul

Pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003 yang disampaikan dalam Chosim S widodo (2008:50), agar modul mampu meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunaanya, modul harus memiliki kriteria sebagai berikut:

- 1) *Self instructional* Merupakan karakteristik yang penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus: a) Membuat tujuan yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar; b) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas; c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran; d) Terdapat soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan siswa; e) Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa; f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif; g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran; h) Terdapat instrument penilaian, yang memungkinkan siswa melakukan penilaian sendiri (self assessment); i) Terdapat umpan balik atas siswa, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi; j) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran.

2) *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa.

3) Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Sehingga siswa tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk mempelajari modul tersebut. Jika siswa masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak termasuk sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes.

5) Bersahabat (*user friendly*)

Modul juga hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab

dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakaian dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Modul disusun dengan menggunakan kalimat aktif dengan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

d. Komponen Modul

Komponen modul dalam Depdiknas (2008), menyampaikan komponen isi modul yaitu terdiri atas bagian pembuka (judul, daftar isi, peta informasi, daftar tujuan kompetensi, tes awal), bagian inti (tinjauan materi, hubungan dengan materi lain, uraian materi, penugasan, rangkuman), dan bagian akhir (glosarium, tes akhir, indeks). Berikut ini beberapa komponen dalam modul yang akan dikembangkan antara lain:

1) Cover

Cover dalam pengembangan modul ini berisikan judul modul, penyusun modul, dan gambar menarik yang menggambarkan isi modul sehingga dapat menarik siswa untuk mempelajari modul.

2) Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul berisi petunjuk-petunjuk untuk guru dan siswa sebelum menggunakan modul agar pembelajaran dapat diselenggarakan secara efisien.

3) Daftar isi

Memuat rincian isi dalam modul yang dikembangkan dilengkapi dengan

nomor halaman.

4) Bagan keterpaduan dan peta konsep

Bagan keterpaduan memuat konsep yang dipadukan dalam pembelajaran IPA yang dikembangkan. Peta konsep berisikan bagan konsep yang harus dipelajari siswa sehingga pemahaman siswa lebih utuh dalam mempelajari materi pemanasan global.

5) Kompetensi dasar dan indikator pembelajaran

Kompetensi dasar memuat kompetensi yang dipelajari sesuai dengan kurikulum. Indikator pembelajaran memuat beberapa indikator pencapaian kompetensi yang harus dikuasai siswa.

6) Penyajian masalah

Penyajian masalah memuat contoh permasalahan nyata dalam kehidupan sebagai bahan untuk dipelajari siswa sehingga siswa menjadi tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran.

7) Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa memuat kegiatan penyelidikan yang harus dikerjakan siswa dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang ditemukan sebelumnya sehingga siswa dapat menemukan konsep yang dipelajari.

8) Materi pembelajaran

Materi pembelajaran memuat materi-materi konsep yang dipelajari sebagai bahan penguat pemahaman siswa terhadap materi.

9) Rangkuman

Rangkuman memuat ringkasan materi yang telah dipelajari siswa sehingga pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih baik.

10) Evaluasi

Evaluasi dalam modul yang dikembangkan memuat soal-soal evaluasi yang dikerjakan siswa untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami konsep yang telah dipelajari.

11) Daftar pustaka

Daftar pustaka memuat rujukan yang digunakan dalam penyusunan draf modul yang dikembangkan dalam penelitian yang dilakukan. Modul dikatakan efektif apabila mudah dipahami untuk mencapai kompetensi tertentu.

Pengembangan bahan ajar modul penting dilakukan guru untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran. Pengembangan modul memiliki komponen-komponen tertentu yang harus diperhatikan oleh guru agar dapat dihasilkan modul yang memiliki peran penting baik bagi guru maupun siswa. Dengan adanya modul yang sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran maka tingkat pemahaman siswa terhadap pelajaran akan meningkat.

Menurut Parmin (2012) efisiensi modul juga berdasarkan biaya penggandaan yang terjangkau, sedangkan kelayakan ditentukan dari sistematika penulisan modul yang mudah dipahami, materi relevan dengan kompetensi yang diukur dan rujukan yang digunakan mutakhir. Prosedur penyusunan modul harus mengikuti prosedur yang sesuai. Prinsip pengembangan modul meliputi: analisis di kebutuhan, pengembangan desain modul, implementasi penilaian, evaluasi dan

validasi, serta jaminan kualitas (Daryanto, 2013).

e. Penulisan Modul

Penulisan modul harus didasarkan pada prinsip-prinsip belajar, bagaimana pengajar mengajar dan bagaimana siswa menerima pelajaran. Depdiknas (2008), menjelaskan bahwa prinsip-prinsip penulisan modul sebagai berikut: 1) Siswa perlu diberikan secara jelas hasil belajar yang menjadi tujuan pembelajaran sehingga mereka dapat menyiapkan harapan dan dapat menimbang untuk diri sendiri apakah mereka telah mencapai tujuan pembelajaran; 2) Siswa perlu diuji untuk dapat menentukan apakah mereka telah mencapai tujuan pembelajaran; 3) Modul perlu diurutkan sedemikian rupa sehingga memudahkan siswa untuk mempelajarinya. Urutan bahan ajar tersebut adalah dari mudah ke sulit, dari yang diketahui ke yang tidak diketahui, dari pengetahuan ke penerapan; 4) Siswa perlu disediakan umpan balik sehingga mereka dapat memantau proses belajar dan mendapatkan perbaikan bilamana diperlukan; 5) Strategi penyampaian materi dalam modul dapat menarik perhatian siswa untuk memahami informasi yang disajikan; 6) Siswa diarahkan untuk fokus pada hal-hal yang menjadi tujuan pembelajaran pada modul; 7) Menghubungkan pengetahuan yang merupakan informasi baru bagi siswa dengan pengetahuan yang telah dikuasai sebelumnya dengan mengaktifkan struktur kognitif melalui pertanyaan-pertanyaan; 8) Informasi perlu dipenggal-penggal untuk memudahkan pemrosesan dalam ingatan pengguna modul; 9) Untuk memfasilitasi siswa memproses informasi secara mendalam, siswa perlu didorong supaya mengembangkan peta informasi pada saat pembelajaran atau sebagai kegiatan merangkum setelah pembelajaran;

10) Supaya siswa memproses informasi secara mendalam, siswa perlu disiapkan latihan yang memerlukan penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi; 11) Penyajian modul harus dapat memberikan motivasi untuk belajar; 12) Meminta siswa menerapkan yang dipelajari ke dalam situasi nyata. Hal ini dapat dilaksanakan dengan memberikan tugas berupa menerapkan yang dipelajari ke dalam pekerjaan atau situasi sehari-hari; 13) Siswa difasilitasi untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri bukan menerima pengetahuan saja; 14) Siswa perlu di dorong berkerja sama dalam mempelajari modul. Berkerja sama dengan peserta lain dalam suatu kelompok akan memberikan pengalaman nyata yang bermanfaat.

f. Pengembangan Modul

Menurut Nurma dan Endang (2010), mengemukakan pengembangan modul merupakan seperangkat prosedur yang dilakukan secara berurutan untuk melaksanakan pengembangan sistem pembelajaran modul. Dalam mengembangkan modul diperlukan prosedur tertentu yang sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, struktur isi pembelajaran yang jelas, dan memenuhi kriteria yang berlaku bagi pengembangan pembelajaran.

Pengembangan modul harus mengikuti beberapa langkah yang sistematis sebagaimana dikatakan oleh Nasution (2003:216), langkah-langkah pengembangan modul antara lain: 1) Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur; 2) Urutan tujuan-tujuan itu yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul; 3) Test diagnostik untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai pra-syarat untuk menempuh modul; 4)

Adanya butir test dengan tujuan-tujuan modul; 5) Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa; 6) Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan; 7) Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa; 8) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu memerlukannya.

g. Pembelajaran Modul

Menurut Sugihartono, dkk. (2007:65) maupun Nasution (2003:66), mengemukakan pembelajaran dengan modul merupakan pembelajaran yang sebagian atau seluruhnya menggunakan modul. Tujuan dari pembelajaran modul adalah membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kemampuan dan cara masing-masing. Dalam arti lain bahwa pembelajaran modul merupakan penerapan metode belajar yang didasarkan atas prinsip gaya belajar individual yang antara lain mempunyai ciri-ciri sebagaimana dikemukakan Nasution (2003:73) sebagai berikut:

- a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing.
- b. Membuka kemungkinan bagi siswa untuk mencapai penguasaan penuh atas bahan yang dipelajari.
- c. Mendorong siswa untuk menjalankan metode *problem solving*
- d. Mengembangkan sikap inisiatif dan mengatur diri sendiri dalam belajar.
- e. Memupuk kebiasaan untuk menilai diri sendiri dan mempertinggi motivasi untuk belajar.
- f. Menentukan taraf pengetahuan siswa sebelum melakukan kegiatan belajar.
- g. Memberikan evaluasi yang sering secara individual untuk mengetahui hasil belajar yang dicapai.

Adapun keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul menurut Nasution (2003:67), antara lain:

- a. Memberikan feedback atau balikan yang segera dan terus menerus.

- b. Dapat disesuaikan dengan kemampuan anak secara individual dengan memberikan keluwesan tentang kecepatan mempelajarinya, bentuk maupun bahan pelajaran.
- c. Memberikan secara khusus pelajaran remedial untuk membantu anak dalam mengatasi kekurangannya.
- d. Membuka kemungkinan untuk membuka tes formatif.

Pembelajaran menggunakan modul merupakan salah satu prinsip menerapkan pembelajaran secara individual. Dengan adanya modul siswa bebas melaksanakan belajar sesuai dengan kecepatan dan kesempatan masing-masing. Lebih penting lagi siswa tidak lagi pasif mendengarkan ceramah dari guru, akan tetapi siswa diharapkan aktif merespon dalam proses pembelajaran dengan mendengar, membaca, mengevaluasi, menyaksikan demonstrasi, dan berinteraksi dengan sesama siswa dan guru.

2. IPA Terpadu

Menurut Forgaty dalam Puskur (2006) pembelajaran terpadu meliputi pembelajaran terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antarmata pelajaran, serta terpadu dalam lintas peserta didik. Berdasarkan pendapat tersebut maka harapan pendidikan beberapa tahun yaitu penerapan model pembelajaran terpadu dapat diterapkan secara serentak diseluruh Indonesia dengan menghubungkan antar disiplin ilmu yang saling terkait tanpa terkecuali, baik lintas semester maupun lintas kelas, dengan harapan proses pembelajaran akan berjalan lebih efektif dan efisien.

Ditinjau dari cara memadukan konsep, keterampilan, topik dan unit terpadunya menurut Forgaty (1991) terdapat sepuluh cara atau model dalam pembelajaran terpadu, yakni: *Fragmented, Connected, Sequenced, Shared, Webbed, Threaded, Integrated, Immersed, Networked*. Dalam perkembangannya

terdapat beberapa model yang potensial untuk diterapkan pada pembelajaran IPA terpadu yaitu *connected, webbed, shared, interated*.

Keterpaduan dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep terhadap materi yang dipelajari terkhusus pemanasan global dan keterampilan proses sains melalui pembelajaran yang aktif, menyenangkan dan bermakna. IPA didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya (Trianto, 2012: 151). Pada tingkat pendidikan menengah pertama IPA tidak disajikan secara terpisah berupa mata pelajaran fisika, biologi, dan kimia melainkan secara terpadu dalam bentuk satu kesatuan.

Menurut Rahayu (2012) dengan pendidikan terpadu, siswa akan memahami konsep-konsep yang mereka pelajari melalui pengamatan langsung dan menghubungkan dengan konsep lain yang siswa pahami. Hal ini dilakukan untuk memberikan bekal kepada siswa agar mempunyai pengetahuan dasar mengenai IPA secara utuh. Siswa yang memiliki pengetahuan dasar IPA secara utuh akan mencapai Tujuan Keberhasilan proses belajar mengajar IPA. Keberhasilan proses belajar mengajar dipengaruhi salah satunya oleh kesesuaian antara materi pelajaran dan tingkat kemampuan berfikir siswa (Nuroso, 2010).

Pada materi pemanasan global terdapat sejumlah konsep yang terkait antara lain materi ini erat hubungannya dengan konsep kimia unsur. Pemanasan global merupakan materi IPA pada kelas VII SMP membahas tentang pengertian, penyebab, dampak dan cara penanggulangannya. Pemanasan global disebabkan

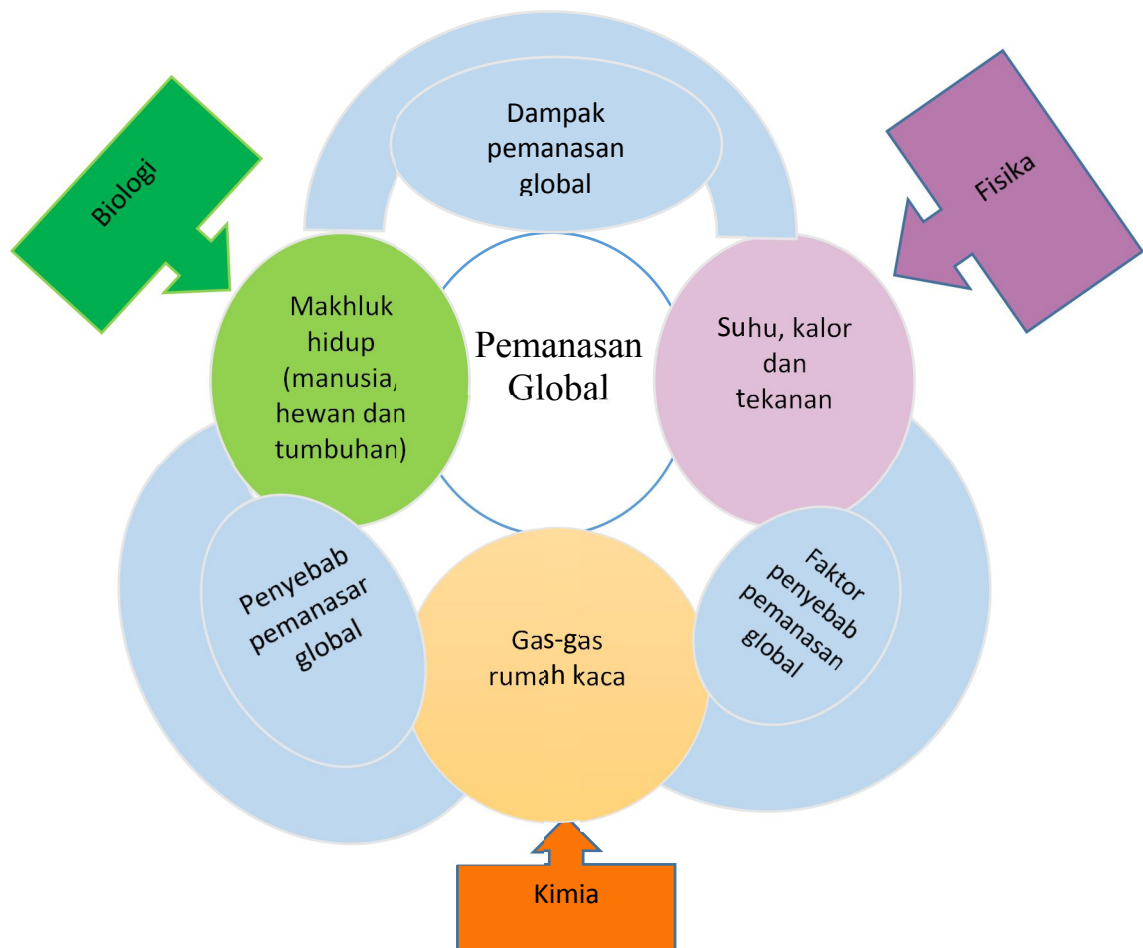
salah satunya karena efek rumah kaca. Efek rumah kaca adalah mekanisme terperangkapnya gas-gas rumah kaca di atmosfer. Jika oksigen dan nitrogen dicampurkan maka akan menghasilkan jumlah yang sangat besar. Berdasarkan hal tersebut, maka pola keterpaduan yang cocok dengan materi pemanasan global adalah integrasi (*integrated*).

Menurut Forgaty (1991: 76) Pembelajaran terpadu model *integrated* merupakan pendekatan belajar mengajar yang memadukan empat atau lebih mata pelajaran dengan memprioritaskan konsep-konsep, keterampilan-keterampilan dan sikap yang dapat dipadukan dari masing-masing mata pelajaran yang bertolak dari tema sentral. Dalam karakteristik pembelajaran terpadu guru memiliki banyak peluang untuk menggunakan multimetode dan multimedia pembelajaran, sehingga anak-anak terbiasa dalam situasi yang mendasar atau situasi problematis yang memungkinkan pendekatan *problem solving* digunakan secara optimal.

Pembelajaran terpadu model *integrated* dapat memberikan peluang yang besar bagi peningkatan hasil belajar dan pengembangan kreativitas siswa secara bermakna ke arah pencapaian tujuan pembelajaran yang optimal. Sesuai taraf perkembangannya siswa melihat dunia sekitarnya secara menyeluruh dan belum dapat memisahkan bahan kajian yang satu dengan lainnya. Untuk itu perlu direncanakan suatu model pembelajaran yang bersifat terpadu dengan menggunakan tema sebagai payung untuk mengaitkan beberapa konsep (Fogarty, 1991:55).

Pembelajaran terpadu model *integrated* menggunakan pendekatan antar mata pelajaran, yang dalam pelaksanaannya perlu upaya penggabungan beberapa

mata pelajaran dengan menetapkan prioritas materi esensial, serta keterampilan dan sikap yang bertolak dari tema sentral. Guru pertama-tama menyeleksi konsep-konsep, keterampilan dan sikap yang akan diajarkan dalam satu semester dari beberapa mata pelajaran yang akan dipadukan. Selanjutnya dipilih beberapa konsep, keterampilan dan sikap yang memiliki hubungan erat dari beberapa mata pelajaran bertolak dari tema sentral yang telah ditentukan.



Gambar. Pola *Integrated Pemanasan Global*

IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-

fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Tujuan pembelajaran IPA terpadu di SMP/MTs adalah (a) meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, (b) meningkatkan minat dan motivasi, (c) beberapa kompetensi dasar dapat dicapai sekaligus (Trianto, 2012: 13-157).

Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk mencari tahu dan melakukan sesuatu sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar (Rahayu, 2012: 64).

3. Model Pembelajaran *Problem Solving*

Model pembelajaran *problem solving* adalah model pembelajaran yang menyajikan materi dengan menghadapkan siswa kepada persoalan yang harus dipecahkan. *Problem solving* adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan memecahkannya berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses *problem solving* memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi dan diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. Dengan kata lain *problem solving* menuntut kemampuan memproses informasi untuk membuat keputusan tertentu (Hidayati dalam Septiana, 2012).

Problem solving merupakan keterampilan memecahkan masalah yang perlu dikembangkan dalam diri setiap siswa. Keterampilan *problem solving* dapat

dikembangkan melalui latihan. Siswa yang terampil dalam memecahkan masalah akan dapat menjadi manusia yang bertanggung jawab, berkemampuan tinggi, kreatif, inovatif, dan kreatif secara mandiri (Sarah, 2018).

Ada dua alasan pentingnya pemecahan masalah dalam kegiatan belajar. Pertama, masalah dan pemecahannya merupakan bagian alamiah dari kehidupan manusia. Kedua, tingkat keberhasilan seseorang dalam kehidupannya mempunyai hubungan yang erat dengan keberhasilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Sudjana. 2010: 116-117).

Aktivitas dalam pembelajaran tidak hanya difokuskan pada upaya mendapatkan pengetahuan sebanyak-banyaknya. Kegiatan pembelajaran juga diharapkan menggunakan segenap pengetahuan yang didapat untuk menghadapi situasi baru atau memecahkan masalah-masalah khusus yang ada kaitannya dengan bidang studi yang dipelajari (Wena, 2012:52).

Pembelajaran IPA berbasis *problem solving* dalam penelitian ini adalah penemuan konsep-konsep IPA melalui serangkaian kegiatan proses pemecahan masalah. Untuk kegiatan proses pemecahan masalah ini, siswa dipandu dengan menggunakan buku ajar yang akan mengarahkan siswa sampai dapat mengambil kesimpulan berupa konsep. Proses pembelajaran berbasis *problem solving* dapat dilakukan melalui lima langkah yaitu: (1) mengidentifikasi masalah, (2) merumuskan masalah, (3) menyusun pertanyaan-pertanyaan, (4) mengumpulkan data, (5) analisis dari sejumlah masalah sehingga dapat merumuskan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan (Sagala, 2009: 23-24).

Pemecahan masalah dapat juga dilakukan secara sistematis. Pemecahan masalah sistematis (*systematic approach to problem solving*) adalah petunjuk untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi untuk membantu seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut Kramers (1988) (dalam Wena, 2009: 60) mengungkapkan bahwa tahap-tahap pemecahan masalah secara sistematis sebagai berikut.

- a. Memahami masalahnya.
- b. Membuat rencana penyelesaiannya.
- c. Melaksanakan rencana penyelesaiannya.
- d. Memeriksa kembali, mengecek hasilnya.

Ada beberapa ragam pola yang dirumuskan oleh para ahli untuk menerapkan pendekatan pemecahan masalah. Tahapan *problem solving* yang di kemukakan oleh Gagne (1985) memiliki 4 tahapan, yaitu (1) penyajian masalah, (2) mengidentifikasi masalah, (3) memformulasikan hipotesis, (4) pengujian hipotesis. Tahapan yang dikemukakan oleh Gagne ini cenderung digunakan dalam melakukan eksperimen atau melakukan observasi (Lufri, 2010: 31).

Tahap-tahap model *problem solving* (Depdiknas, 2008) yaitu meliputi :

1. Mengorientasikan siswa pada masalah.
2. Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya, dengan membaca buku-buku, meneliti, bertanya dan lain-lain.
3. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban ini tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh.
4. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. Dalam tahap ini siswa harus berusaha memecahkan masalah sehingga betul-betul yakin bahwa jawaban tersebut itu betul-betul cocok. Apakah sesuai dengan jawaban sementara atau sama sekali tidak sesuai. Untuk menguji kebenaran jawaban ini tentu saja diperlukan model-model lainnya seperti demonstrasi, tugas, diskusi, dan lain-lain.
5. Menarik kesimpulan.

Model pembelajaran *problem solving* dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Terdapat 3 ciri utama dari pembelajaran *problem solving* yaitu sebagai berikut:

- a. Pembelajaran *problem solving* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran.
Artinya dalam implementasi *problem solving* ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa.
- b. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah.
Pembelajaran *problem solving* menempatkan masalah sebagai kunci dari proses pembelajaran.
- c. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Kelebihan model *problem solving* menurut Djamarah dan Zain(2002) adalah sebagai berikut:

- a. Metode ini dapat membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan.
- b. Proses belajar mengajar melalui pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.
- c. Metode ini merangsang pengembangan kemampuan berfikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya, siswa banyak melatih mental dengan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahannya.

4. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains (*scientific literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan, dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan. Literasi sains merupakan

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, 2003).

Literasi sains merupakan kompetensi yang harus dibekalkan kepada siswa, sebagai salah satu kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menggunakan pengetahuan dan proses sains agar lebih memahami fenomena ilmiah untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau pengambilan suatu keputusan (Novili, 2016). Proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan untuk pembangunan berkelanjutan di masyarakat modern, siswa harus dibekali kemampuan literasi sains. Kompetensi literasi sains perlu dilatihkan melalui kegiatan pembelajaran sains untuk menghadapi permasalahan dalam aspek kehidupan khususnya menyambut perkembangan di abad 21 (Wenning, 2006).

Di Indonesia, kurikulum pembelajaran sains mengungkapkan bahwa dalam proses pembelajaran, siswa perlu dorongan untuk memahami dan menerapkan pengetahuan, memecahkan masalah, menemukan solusi untuk memecahkan masalah bagi dirinya sendiri, dan berupaya untuk mewujudkan ide-ide yang mereka miliki. Penilaian literasi sains dalam PISA tidak semata-mata berupa pengukuran tingkat pemahaman terhadap pengetahuan sains, tetapi juga pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains, serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik, baik sebagai individu, anggota masyarakat, serta warga dunia.

Definisi ini dikembangkan lanjut oleh Olsen dan dioperasionalkan melalui

tiga dimensi utama yang harus mencakup item: 1) Dimensi konten yang mengidentifikasi beberapa area dalam ilmu dilihat sebagai definisi keseluruhan sangat relevan; 2) Dimensi kompetensi yang mengidentifikasi tiga kompetensi ilmiah; 3) Dimensi Situasi mengidentifikasi tiga konteks atau bidang utama aplikasi; “Kehidupan dan Kesehatan”, “Bumi dan Lingkungan”, dan “Ilmu dalam Teknologi”.

Literasi sains menurut *National Science Education Standards* adalah “*scientific literacy is knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity*. Literasi sains yaitu suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya, serta turut terlibat dalam hal kenegaraan, budaya dan pertumbuhan ekonomi. Literasi sains dapat diartikan sebagai pemahaman atas sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah penggunaan pengetahuan seseorang dalam menanggapi dan isu-isu atau fenomena-fenomena di lingkungan sekitar yang terkait dengan sains.

Phearson,dkk. (2008) mengemukakan bahwa literasi sains mencakup 4 aspek yaitu: (a) pengetahuan tentang ilmu pengetahuan, (b) sifat investigasi ilmu pengetahuan, (c) ilmu sebagai cara untuk mengetahui, (d) interaksi ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat. Menurut Shen mengemukakan bahwa literasi sains diidentifikasi enam komponen yaitu: (a) konsep dasar sains, (b) sifat

sains, (c) etika kerja ilmunan, (d) keterkaitan antara sains dan masyarakat, (e) keterkaitan antara sains dan humaniora, dan (f) memahami hubungan dan perbedaan antara sains dan teknologi. (Toharudin,dkk.2011).

Bybee (2009) mengusulkan pertimbangan teori menyeluruh yang lebih cocok untuk penilaian literasi sains di sekolah, karena pada hakikatnya akan mempermudah dalam penyampaian tujuan instruksional. Pertimbangan ini mengusulkan untuk mengikuti tingkatan literasi sains:

- a. *Scientific illiteracy*: siswa tidak dapat menghubungkan, atau merespon sebuah pertanyaan yang memerlukan alasan tentang sains. Siswa tidak mempunyai pembendaharaan kata, konsep, konteks dan kemampuan kognitif untuk mengidentifikasi pertanyaan secara ilmiah.
- b. *Nominal scientific literacy*. Siswa mengenal konsep yang berhubungan dengan sains, tetapi tingkatan pemahaman yang benar diindikasikan miskonsepsi.
- c. *unctional scientific literacy*. Siswa dapat menerangkan sebuah konsep dengan benar, tetapi pemahamannya masih terbatas.
- d. *Conceptual scientific literacy*. Siswa mengembangkan beberapa pemahaman dari skema konsep mata pelajaran dan menghubungkan skema tersebut dengan pemahaman sains siswa secara umum.
- e. *Multidimensional scientific literacy*. Pandangan literasi sains menggabungkan pemahaman sains yang luas melebihi dari konsep mata pelajaran dan prosedur penyelidikan ilmiah.

Terdapat dua hal yang perlu diperhatikan saat menilai tingkatan literasi sains

Pertama, penilaian literasi sains tidak ditujukan untuk membedakan seseorang literasi sains atau tidak. Kedua, pencapaian literasi sains merupakan proses yang kontinu dan terus menerus berkembang sepanjang hidup manusia. Jadi penilaian literasi sains selama pembelajaran di sekolah hanya melihat adanya “benih-benih literasi” dalam diri siswa bukan mengukur secara mutlak tingkat literasi sains siswa (Schwartz, 2006).

b. Literasi Sains IPA

Literasi sains dalam pembelajaran di kelas dapat diterapkan oleh guru dengan pendekatan ilmiah. Penekanan utama pendekatan ilmiah adalah memunculkan pertanyaan-pertanyaan dari siswa yang bisa diinvestigasi; melatih siswa menggunakan keterampilan proses sains; melatih siswa untuk bernalar dan berfikir kritis; serta melatih siswa untuk bekerja sama dan berkomunikasi (Rahayu, 2014: 13).

Definisi literasi IPA dapat ditransformasikan ke dalam penilaian (*assessment*) literasi IPA, PISA mengidentifikasi tiga dimensi besar literasi IPA, yakni proses IPA, konten IPA, dan konteks aplikasi IPA. Menurut Hayat (2011: 50-51) terdapat tiga dimensi besar literasi sains:

- (1) Proses IPA merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti serta menerangkan kesimpulan.
- (2) Konten IPA merujuk pada konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.
- (3) Konteks IPA merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep IPA, seperti misalnya kesehatan dan gizi dalam konteks pribadi dan iklim dalam konteks global.

c. Dimensi Literasi Sains

PISA mengidentifikasi Literasi Sains IPA menjadi empat dimensi yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap dimensi literasi sains yang dipaparkan oleh PISA (OECD, 2016).

1) Konteks

Definisi modern tentang literasi sains menekankan pentingnya mengenal dan memahami konteks aplikasi sains, serta mampu mengaplikasikan sains dalam memecahkan masalah nyata yang dihadapinya, baik yang terkait pada pribadi anak (contohnya makan), komunitas lokal tempat anak berada (contohnya pasokan air), maupun kehidupan muka bumi secara lebih global (contohnya pemanasan global). PISA membagi bidang aplikasi sains ke dalam tiga kelompok berikut: (Hayat dan Suhendra, 2010).

- a) Kehidupan dan kesehatan
- b) Bumi dan lingkungan, dan
- c) Teknologi

2) Kompetensi

Menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah (PISA: 2015).

3) Pengetahuan Ilmiah

Pengetahuan ilmiah menurut OECD 2016 terdapat tiga kompetensi yang dibutuhkan dalam literasi sains untuk membentuk pengetahuan yaitu pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemic.

4) Sikap

Sikap menurut OECD tahun 2016 adalah mengevaluasi sikap siswa pada ilmu

pengetahuan dalam tiga bidang, seperti minat sains, menilai pendekatan ilmiah dan kesadaran lingkungan Berikut penjelasan dari tiga bidang sikap yaitu sebagai berikut: a) Minat sains; b) Menilai pendekatan ilmiah; (c) kesadaran Lingkungan.

Pembelajaran literasi sains merupakan bagian terpenting dalam penentuan ketercapaian pendidikan IPA di sekolah. Tentunya harus diiringi dengan proses pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan dapat memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Hidayati & Julianto, 2018).

Pembelajaran yang menitik beratkan pada literasi sains adalah pembelajaran yang sesuai dengan hakikat IPA yang mana tidak hanya berorientasi pada pengetahuan saja melainkan juga pada proses terintegrasinya konsep dan pengamalan serta ketercapaian dari sikap ilmiah. Oleh sebab itu, penerapan literasi sains harus diimbangi dengan pembelajaran *problem solving* untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik agar mampu menyelesaikan segala persoalan yang ada sehingga peserta didik akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap alam sekitar.

Proses pembelajaran IPA juga menggunakan media sebagai salah satu bagian dari tercapainya literasi sains di SMP. Dengan adanya media yang inovatif, dan menarik bagi peserta didik maka peserta didik juga akan tertarik untuk menerapkan literasi sains.

Tahapan dalam pembelajaran literasi sains (PISA: 2000): 1) Mengenai pertanyaan ilmiah; 2) Mengidentifikasi bukti penyelidikan; 3) Menarik kesimpulan;

4) Mengkomunikasikan kesimpulan; 5) Mendemonstrasikan pemahaman terhadap terhadap konsep-konsep sains. Dalam kurikulum 2013 mata pelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang didalamnya terdapat literasi sains, literasi sains berarti dalam kurikulum dituntut untuk siswa dan siswi melek terhadap sains atau ilmu pengetahuan namun sesuai dengan prinsip-prinsip dalam kerja ilmiah. Dalam penerapannya literasi sains tidak terlepas dari pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan suatu titik tolak atau cara pandang yang dilakukan guru dalam rangka meniru langkah-langkah metode ilmiah yang digunakan ilmuwan.

5. Kaitan IPA Terpadu dengan *Problem Solving* dan Literasi Sains.

Pembelajaran terpadu merupakan suatu pembelajaran yang melibatkan beberapa bidang studi untuk memberikan pengalaman bermakna kepada anak didik. Pendidikan terpadu yang diberikan akan membuat siswa memahami konsep-konsep yang dipelajari melalui pengamatan langsung dan menghubungkan dengan konsep lain yang mereka pahami.

Pembelajaran IPA di sekolah dapat menerapkan metode ilmiah dengan membiasakan siswa melakukan kerja ilmiah. Menghadapkan siswa pada suatu permasalahan untuk mencari pemecahannya, dapat memotivasi siswa untuk melakukan kerja ilmiah dengan menerapkan metode ilmiah (Rahayu, 2012: 65). Siswa yang dihadapkan pada suatu permasalahan dan memiliki kemampuan dalam memecahkannya, maka proses pembelajaran bisa dilakukan dengan melatihkan *problem solving* kepada siswa. Menurut Lufri (2003: 31) mengungkapkan tahapan *problem solving* adalah:

- 1) memahami masalah,

- 2) merumuskan masalah (dalam bentuk kalimat tanya atau kalimat perintah),
- 3) mengajukan beberapa alternatif pemecahan atau solusi masalah,
- 4) memilih solusi yang paling tepat dan menguraikan rasionalnya sehingga masalah dapat dipecahkan.

Dalam penerapan literasi sains dan pendekatan saintifik tidak dapat berjalan sendiri karena literasi sains berkaitan dengan pendekatan saintifik dan menjadi focus utama dalam pembelajaran IPA disekolah sehingga sejak dini siswa dan siswi sudah diajarkan untuk melihat segala sesuatu dengan cara kerja seorang ilmuwan dimana hasil yang diperoleh bukan hanya hasil saja tetapi proses sebelum hasil. Pendekatan saintifik bertujuan meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran Kurikulum 2013 terdiri dari lima pengalaman belajar pokok, yaitu: mengamati; menanya; mengumpulkan informasi; mengasosiasi; mengkomunikasikan. Proses pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dapat dilakukan menggunakan *problem solving* atau kemampuan memecahkan masalah.

Proses pembelajaran IPA Terpadu yang dilakukan dengan *problem solving* diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Literasi sains merupakan suatu kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. *Problem solving* yang melatih siswa untuk memecahkan masalah, maka kemampuan siswa untuk dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang dimilikinya dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dapat terwujud. Kemampuan literasi sains siswa diharapkan juga dapat meningkat.

6. Materi Pemanasan Global (*Global Warming*)

Pemanasan Global merupakan materi pembelajaran IPA pada kelas VII SMP/MTs yang dipelajari pada semester genap. Pada materi Pemanasan Global terdapat konsep yang dapat dipahami secara teoritis dan prosedural. Kompetensi dasar (KD) pada materi Pemanasan Global berdasarkan kurikulum 2013 sebagai berikut:

a. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.

b. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

3.9.1. Menjelaskan pengertian efek rumah kaca.

3.9.2. Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global.

3.9.3. Mendeskripsikan definisi pemanasan global.

3.9.4. Mendeskripsikan penyebab terjadinya pemanasan global.

3.9.5. Mendeskripsikan dampak dari pemanasan global bagi kehidupan di bumi.

3.9.6. Mendeskripsikan beberapa upaya menanggulangi pemanasan global.

Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas tertentu di atmosfer Bumi memerangkap panas. 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. Faktor yang menyebabkan pemanasan global diantaranya adalah emisi CO₂, emisi metana, deforestation dan pembakaran lahan hutan, penggunaan chlorofluorocarbons (CFCs), dan meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.

Dampak pemanasan global yang telah nampak, diantaranya yaitu temperatur

bumi menjadi semakin tinggi, penguapan, dan curah hujan yang tidak menentu, mencairnya glasier yang menyebabkan kadar air laut meningkat, hilangnya terumbu karang, kepunahan spesies yang semakin meluas, kegagalan panen besar-besaran, dan penipisan lapisan ozon.

Usaha-usaha untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya menggunakan energi terbarukan, meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan, mengurangi deforestation, mengurangi penggunaan chlorofluorocarbons (CFCs), mendukung, dan turut serta pada kegiatan penghijauan.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah bahan ajar dalam bentuk modul berbasis *problem solving* dan literasi sains. Penggunaan modul ini diharapkan dapat mempermudah peserta didik memahami pelajaran khususnya materi pemanasan global karena modul ini berbasis *problem solving* dan literasi sains yang menekankan pada kemampuan berfikir siswa dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran.

7. Kualitas Hasil Pengembangan Berdasarkan Validitas dan Praktikalitas

Hasil dalam penelitian pengembangan dapat berupa perangkat pembelajaran. Hasil produk yang bagus dan berkualitas diperoleh dengan melakukan penilaian. Ada tiga kriteria dalam penilaian produk pengembangan, yaitu: kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas (Rochmad, 2011: 13). Penilaian untuk produk modul ini, dibatasi pada uji validitas sampai uji praktikalitas.

a. Validitas

Validitas merupakan suatu penilaian terhadap bahan ajar apakah sudah valid atau sudah sesuai dengan semestinya. Validitas dalam penelitian pengembangan

mencakup validitas logis yang meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi yang dimaksud adalah apakah materi yang dibuat dalam produk yang dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan kurikulum. Validitas konstruk maksudnya adalah apakah isi dalam produk yang dikembangkan sudah konsisten.

Hal ini sependapat dengan Depdiknas (2008: 28) yang menyatakan bahwa:

Komponen evaluasi mencakup kelayakan isi kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- 1) kesesuaian dengan SK, KD,
- 2) kesesuaian dengan perkembangan anak,
- 3) kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar,
- 4) kebenaran substansi materi pembelajaran,
- 5) manfaat untuk penambahan wawasan,
- 6) kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial.

Komponen kebahasaan antara lain mencakup:

- 1) keterbacaan,
- 2) kejelasan informasi,
- 3) kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar,
- 4) pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).

Komponen penyajian antara lain mencakup:

- 1) kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai,
- 2) urutan sajian,
- 3) pemberian motivasi, daya tarik,
- 4) interaksi (pemberian stimulus dan respon),
- 5) kelengkapan informasi.

Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:

- 1) penggunaan font; jenis dan ukuran,
- 2) *layout* atau tata letak,
- 3) ilustrasi, gambar, foto,
- 4) desain tampilan.

b. Praktikalitas

Produk hasil pengembangan harus memenuhi aspek kepraktisan dan keterlaksanaan produk tersebut. Angket uji prkatikalitas berisi sejumlah pertanyaan yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan (modul). Angket juga memuat isian berupa saran dari guru dan siswa untuk bahan revisi sehingga

buku menjadi praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Van den Akker (1999 dalam Rochmad, 2011: 15) menyatakan bahwa kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (atau pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal. Dengan kata lain, produk dikatakan praktis apabila pengguna mempertimbangkan kemudahan, efisiensi waktu dan manfaat produk yang dihasilkan.

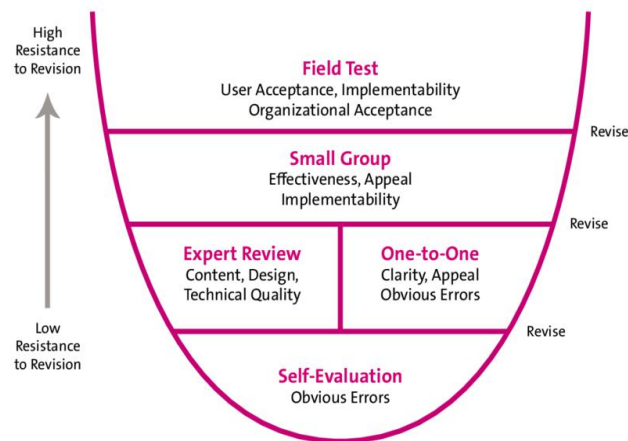
8. Model Pengembangan Plomp

Penelitian Pengembangan (*Design Research*) yang telah atau pernah dilakukan oleh beberapa ahli pendidikan diantaranya Rechev dan Nelson, Greeno, Collins, dan Resnick dalam bidang pembelajaran (Van de Akker, 1999). Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian yang lainnya dimana pada penelitian pengembangan menekankan pada kontribusi praktis (*practical contribution*) dan kontribusi ilmu pengetahuan (*scientific contribution*) (Van de Akker 1999). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp.

Pengembangan Plomp dikemukakan oleh Tjerd Plomp. Model umum pemecahan masalah pendidikan yang dikemukakan oleh plomp ini dikenal dengan Model Plomp. Pengembangan model plomp (2013) terdiri dari tiga tahap diantaranya : (1) *preliminary research* yaitu melakukan analisis masalah, pada tahapan ini peneliti berusaha menemukan kasus kesenjangan antara apa yang terjadi dan situasi yang diinginkan maka diperlukan penyelidikan terhadap penyebab kesenjangan dan menjabarkannya, yang terdiri dari analisis kebutuhan konteks dan mengkaji literatur; (2) *development or prototyping phase* adalah

tahap pengembangan desain dan pemecahan masalah yang dikemukakan pada tahap awal, karakteristik fase ini adalah generasi dari semua bagian-bagian pemecahan dan menghasilkan pilihan desain yang terbaik, yang terdiri dari desain prototipe dan evaluasi formatif dan revisi prototipe.

Pada tahap pengembangan ini dikembangkan serangkaian *prototype*. *Prototype* dievaluasi mengacu pada *formative evaluation*. Tessmer dalam Plomp (2013: 28). Mengungkapkan bahwa evaluasi formatif mempunyai beberapa lapisan yang meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, *small group discussion*, dan *field test*.



Gambar 1. lapisan evaluasi formatif model pengembangan plomp
Sumber: Tessmer dalam Plomp and Nieveen (2013: 36)

(3) *assessment phase* adalah suatu solusi yang dikembangkan harus diuji dan dievaluasi dalam praktik. Evaluasi adalah proses pengumpulan, memproses dan menganalisis informasi secara sistematis untuk memperoleh nilai realisasi dari pemecahan.

Empat kriteria penting dalam penelitian desain menurut plomp adalah (a) validitas

isi/ relevansi produk yang dikembangkan dengan ilmu pengetahuan; (b) validitas konstruk/ konsistensi penyusunan produk; (c) kepraktisan/ kegunaan atau manfaat produk; (d) efektivitas/ kesesuaian produk dengan tujuan. Perlu dilakukan secara sistematis yaitu mulai dari validitas isi, validitas konstruksi, kepraktisan dan terakhir efektivitas produk, dengan tidak melangkah ke kriteria selanjutnya sebelum tuntas kriteria sebelumnya.

B. Kerangka Berpikir

Materi pemanasan global merupakan salah satu materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik kelas VII SMP/MTs pada semester 2. Materi pemanasan global mencakup pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Peserta didik dituntut untuk memahami berbagai jenis konsep berbeda, konsep berdasarkan prinsip dan yang lainnya berdasarkan materi pemanasan global.

Observasi yang penulis lakukan di SMP Negeri 01 Sungai Beremas, hasilnya menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah berupa Buku dan LKS masih sederhana dan belum bervariasi sehingga peserta didik kurang aktif dan tertarik dalam proses pembelajaran, selain itu peserta didik tidak mampu menemukan konsep sendiri sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Pelaksanaan pembelajaran pada kurikulum 2013 khusus pembelajaran IPA menuntut peserta didik untuk lebih mengembangkan keterampilan memecahkan masalah. Salah satu yang dapat menunjang keterampilan memecahkan masalah pada keterlaksanaan kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran adalah dengan menerapkan modul. Modul tersebut diharapkan dapat melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran (*Student Oriented*), sehingga dapat meningkatkan motivasi kreatif

dan hasil belajar siswa.

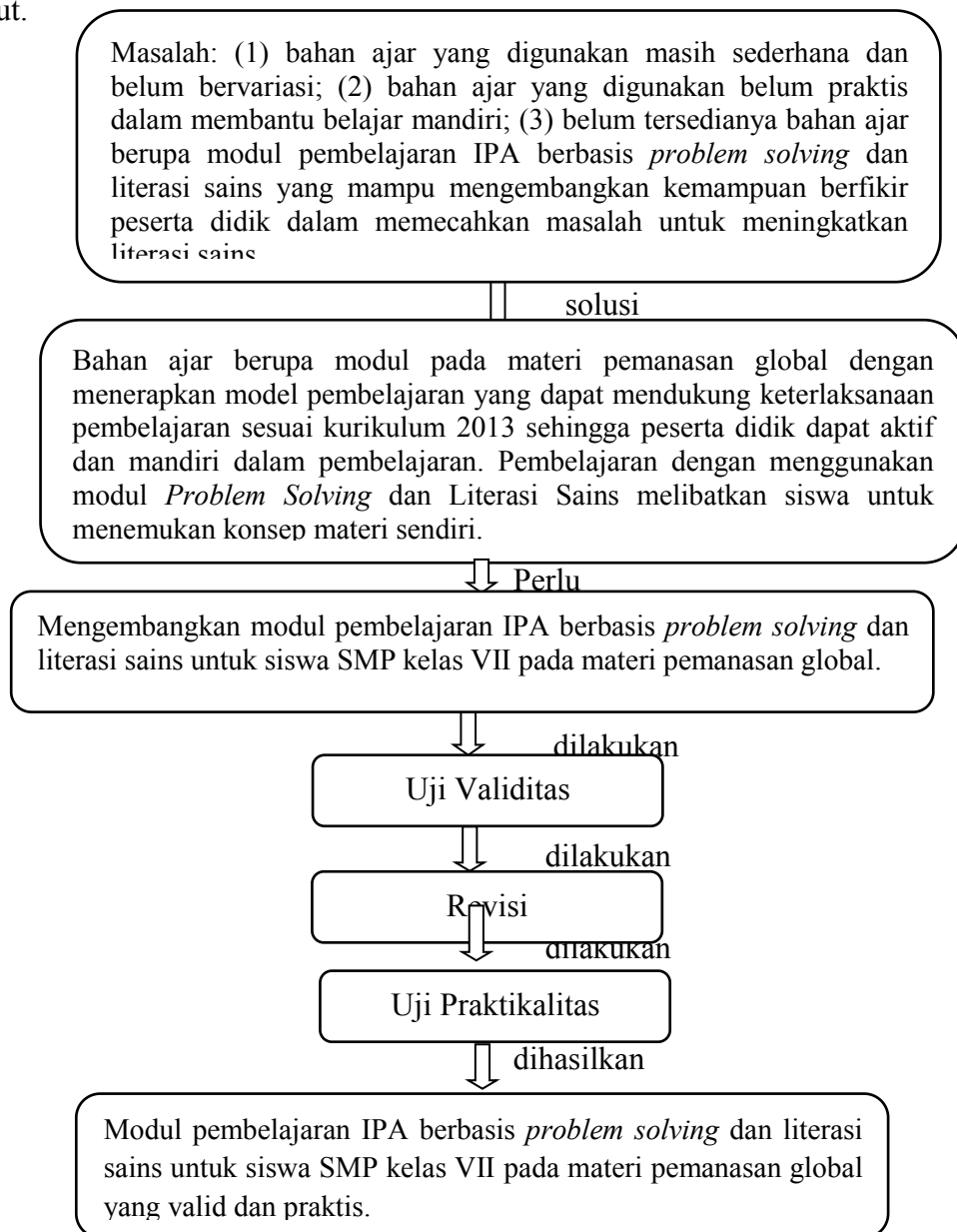
Modul digunakan untuk dapat membantu peserta didik dalam pemahaman konsep, aktif, dan mampu menemukan sendiri konsep tersebut baik dengan adanya pendidik atau belajar mandiri. Penyajian materi dan konsep pada modul disajikan dalam bentuk tertulis yang lebih kreatif dan menarik. Dikatakan kreatif dan menarik karena disajikan dengan gambar, warna, dan desain yang mampu meningkatkan ketertarikan, minat, dan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Penulis menawarkan modul pembelajaran IPA berbasis *problem Solving* dan literasi sains pada materi pemanasan global. Modul yang digunakan sebelumnya dilakukan uji validitas dan praktikalitas dari kualitas modul tersebut.

Kajian teori yang melandasi penulis untuk menawarkan modul ini yaitu Depdiknas 2007 yang menyatakan bahwa Modul adalah salah satu bahan ajar pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya/ modul adalah bahan yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Menurut Nasution (2011: 206-208) modul memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan dalam penggunaannya yaitu Keunggulan modul sebagai sumber belajar bagi peserta didik adalah:

- a. Modul memberikan feedback/balikan yang banyak, segera dan terus menerus sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya.
- b. Setiap peserta didik mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
- c. Dapat disesuaikan dengan kemampuan anak secara individual dengan memberikan keluwesan tentang kecepatan mempelajarinya, bentuk maupun bahan pelajaran.

- d. Menimbulkan motivasi yang kuat bagi peserta didik untuk berusaha segiat-giatnya.
- e. Modul disusun dengan cermat sehingga mempermudah peserta didik belajar untuk menguasai pelajaran menurut metode yang sesuai, bagi peserta didik yang berbeda-beda. Maka hasil belajar yang baik bagi semua peserta didik lebih terjamin.

Kerangka berfikir pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *problem solving* dan literasi sains pada materi pemanasan global dapat dilihat pada skema berikut.



Gambar 2. Kerangka berfikir pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *problem solving* dan literasi sains untuk siswa SMP kelas VII pada materi Pemanasan Global.

C. Penelitian yang relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Harto Nuroso (2010) yang berjudul “Model Pengembangan Modul IPA Terpadu Berdasarkan Perkembangan Kognitif Siswa”.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah Berdasarkan studi pendahuluan yang dikaji secara teoritis dan empiris maka didesain model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif siswa. Berdasarkan hasil uji ahli pembelajaran didapatkan bahwa 1) Pengujian model pengembangan modul pada ahli media pembelajaran. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 100% sehingga model masuk pada kriteria sangat baik, 2) pengujian model pengembangan modul pada ahli evaluasi pendidikan. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 87,5% sehingga model masuk pada kriteria sangat baik, 3) pengujian model pengembangan modul pada ahli bidang studi. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 81,25% sehingga model masuk pada kriteria baik.

Perbedaan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada materi dan model yang digunakan. Penelitian ini menggunakan materi satu semester dalam pembelajaran IPA sedangkan penulis melakukan penelitian pada materi pemanasan global pada siswa SMP kelas VII semester 2. Penelitian ini menggunakan model berdasarkan perkembangan kognitif siswa sedangkan penulis menggunakan model *problem solving* dan literasi sains pada siswa.

Persamaan penelitian ini dengan penulis adalah melakukan pengembangan modul IPA Terpadu siswa SMP.

2. Penelitian Izaak H. Wenno (2010) yang berjudul “Pengembangan Model Modul IPA Berbasis *Problem Solving Method* Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/MTS”.

Hasil menunjukkan Penelitian ini menggunakan dua data uji ahli pembelajaran yaitu data uji coba terbatas dan data uji luas. Berdasarkan hasil uji coba terbatas pada dua (2) sekolah di Propinsi Maluku, maka dapat dikatakan bahwa produk yang dihasilkan, yakni model modul sains berbasis *problem solving method* dapat dikategori baik, dan layak digunakan dalam proses pembelajaran sains SMP/MTs, baik di kelas maupun di laboratorium.

Hal ini dapat digambarkan bahwa sikap, minat dan kemampuan siswa memecahkan masalah sains meningkat pada uji coba terbatas. Setelah peneliti melakukan uji coba terbatas pada 2 sekolah di Propinsi Maluku, dan dilanjutkan dengan pengujian yang lebih luas pada 4 sekolah, yakni SMP Negeri 1 Kairatu, SMP Negeri 3 Kairatu, SMP Negeri 4 Kairatu, dan SMP Negeri 5 Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB).

Berdasarkan hasil uji coba yang lebih luas pada empat (4) sekolah di Propinsi Maluku, maka dapat dikatakan bahwa produk yang dihasilkan, yakni model modul sains berbasis *problem solving method* dapat dikategori baik, dan layak digunakan dalam proses pembelajaran sains SMP/MTs, baik di kelas maupun di laboratorium. Hal ini dapat digambarkan bahwa sikap, minat dan

kemampuan siswa memecahkan masalah sains meningkat pada uji coba yang lebih luas.

Perbedaan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada materi, model dan objek penelitian. Penelitian ini dilakukan pada materi pelajaran IPA dalam satu semester sedangkan penulis melakukan penelitian pada materi pemanasan global. Objek penelitian ini menggunakan 4 SMP dimaluku sedangkan penulis melakukan penelitian hanya 1 SMP. Model modul yang dikembangkan penelitian ini adalah model *problem solving* berdasarkan karakteristik siswa sedangkan penulis menggunakan model modul *problem solving* dan literasi sains siswa.

Persamaan penelitian ini dengan penulis adalah pengembangan modul IPA berbasis *problem solving*.

3. Penelitian Mulyanto, dkk. (2017) yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Terpadu SMP/Mts Kelas VII Dengan Model *Discovery Learning* Tema Air Limbah Industri Batik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains”.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah 1) modul IPA terpadu SMP/MTs berbasis penemuan (*discovery learning*) tema air limbah industri batik yang dikembangkan dengan model Four D (4D). Kegiatan pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintak *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa; 2) modul IPA terpadu SMP/MTs berbasis penemuan (*discovery learning*) tema air limbah industri batik yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik ditinjau dari kelayakan fisik, isi/materi, bahasa, media, dan penyajian, kesesuaian model penemuan

dalam memberdayaan keterampilan proses sains siswa, kesesuaian basis *discovery learning*, kualitas metode penyajian, penggunaan ilustrasi, kelengkapan bahan penunjang, penyajian pembelajaran, kegrafikan, dan tampilan umum berdasarkan validator ahli dan praktisi pendidikan serta menurut siswa; 3) modul IPA terpadu SMP/MTs berbasis penemuan (*discovery learning*) tema air limbah industri batik yang dikembangkan efektif meningkatkan keterampilan proses sains berdasarkan hasil N-gain score sebesar 0,32 termasuk kriteria sedang. Nilai rata-rata kelas modul lebih besar dari rata-rata kelas tanpa modul, dan prosentase ketuntasan klasikal kelas modul lebih besar dari pada kelas tanpa modul.

Perbedaan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada materi dan model penelitian. Penelitian ini dilakukan pada materi Tema Air Limbah Industri Batik sedangkan penulis melakukan penelitian pada materi pemanasan global. Model modul yang dikembangkan penelitian ini adalah model *discovery learning* sedangkan penulis menggunakan model modul *problem solving* dan literasi sains siswa.

Persamaan penelitian ini dengan penulis adalah pengembangan modul IPA dan meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik.

4. Jurnal Vioni Kurnia Armus yang berjudul “Buku IPA Terpadu Berbasis *Problem Solving* Dan Literasi Sains Untuk Siswa Kelas VII SMP”.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah telah dihasilkan suatu produk dalam bentuk buku sains berbasis penyelesaian masalah dan literasi sains untuk siswa SMP kelas VII. Uji validitas mencapai kriteria yang valid dari kelayakan

konten, bahasa, tata letak, dan aspek grafis. Tes hasil kepraktisan oleh guru mencapai kriteria praktis dan oleh siswa mencapai kriteria yang sangat praktis dari aspek mudah digunakan, waktu belajar, dan manfaat. Singkatnya, buku sains yang telah dikembangkan memiliki valid dan sangat praktis untuk siswa.

Perbedaan penelitian yang akan penulis lakukan adalah pada materi dan produk penelitian. Penelitian ini dilakukan pada materi mata pelajaran IPA satu semester sedangkan penulis melakukan penelitian pada materi pemanasan global. Produk yang dikembangkan penelitian ini adalah buku sedangkan produk yang digunakan penulis adalah modul.

Persamaan penelitian ini dengan penulis adalah menggunakan model *problem solving* dan literasi sains pada siswa SMP kelas VII.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul Pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global telah dihasilkan dengan beberapa karakteristik. Modul terdiri dari judul, kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, uraian materi yang berisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik, Soal-soal latihan, dan kunci jawaban. Modul pembelajaran IPA terpadu memuat komponen *problem solving* dan literasi sains berkaitan dengan Sains Lingkungan, teknologi, dan sosial serta terdapat juga tantangan, jawaban awal, sumber informasi, revisi jawaban, kerja kelompok.
2. Hasil validasi Modul Pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global memiliki nilai kevalidan dengan kategori valid. Karakteristik kevalidan produk ini valid dalam hal kelayakan isi, kelayakan sajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan.
3. Hasil kepraktisan Modul Pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global memiliki nilai kepraktisan dengan kategori sangat praktis. Karakteristik kepraktisan produk ini praktis dalam hal kemudahan penggunaan, daya tarik, efisiensi waktu, dan manfaat dalam proses pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dan kendala yang ditemukan selama kegiatan penelitian, dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan Modul Pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global untuk menyeimbangkan 3 kompetensi yang harus dimiliki peserta didik yaitu kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan.
2. Peserta didik dapat menggunakan Modul Pembelajaran IPA terpadu berbasis *problem solving* dan literasi sains pokok bahasan pemanasan global sebagai panduan dalam menanggulangi dampak pemanasan global.
3. Peneliti lain dapat mengembangkan Modul ini lebih bagus lagi dan agar penelitian dapat dilanjutkan pada tahapan efektivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Armus, Vioni Kurnia. 2015. *Pengembangan Buku IPA Terpadu Berbasis Problem Solving Dan Literasi Sains Untuk Siswa Kelas VII SMP*. Jurnal Prosiding Semirata Universitas Tanjung Pura. Hal.421– 430.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., dan Krathwohl, D.R. 1956. *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Bybee, R. W. (2009). *PISA’S 2006 Measurement of Scientific Literacy: An Insider’s Perspective for the U.S. A Presentation for the NCES PISA Research Conference*. Washington: Science Forum and Science Expert Group.
- Chosim S Widodo dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Chung, B.M. 1994. *The Taxonomy in the Republic of Korea*. In Anderson, L.W., dan Sosiak, L.A (Eds), *Bloom’s Taxonomy: A Forty-year Retrospective, Ninety-third Yearbook of the National Society for the Study of Education* (hlm. 363 – 173). Chicago: University of Chicago Press.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2007. *Naskah Akademik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- D R Sari, Hardeli, and Bayharti. 2018. Development of Chemistry Triangle Oriented Module on Topic of Reaction Rate for Senior High School Level Grade XI Chemistry Learning. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335(2018) 012105 doi: 10.10888/1757-899X/335/1/012105
- Ellizar, Hardeli, S Beltris, & R Suharni. (2018). Development of Science Approach Based on Discovery Learning Module. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335 (2018) 012101 doi: 110.110888/1175-899X/ 335/ 1/ 012101

- Fauzan, A., Plomp, T., and Gravemeijer, K. (2013). *The Development of an RME-based Geometry Course for Indonesian Primary Schools*. In T. Plomp and N. Niveen (Eds), *Educational Design Research-Part B: Illustrative Cases*, 159-178. Enschede, The Netherlands: SLO
- Gagne, R.M. 1985. *The Condition of Learning Theory of Instruction*. New York: Rinehart.
- Hayat, Bahrul dan Suhendra, Yusuf. 2010. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hidayati, Fitria., Julianto. (2018). *Penerapan Literasi sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah*. Journal Seminar Nasional Pendidikan.
- Ilhami, S., Ellizar, Putra, A., & Hardeli. (2019). Validity and practicality of salt hydrolysis module based on discovery learning with scientific approach to increase the critical thinking ability of 11th grade high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012148>.
- Izzak H. Wenno. 2010. *Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/Mts*. Jurnal Cakrawala Pendidikan. FKIP Universitas Pattimura Ambon. Th. XXIX, No. 2.
- Kemendikbud. 2013. *Pembelajaran Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik*. Jakarta: direktorat PSMA.
- Kemendikbud. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendiknas. 2011. *Pedoman Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kurikulum Perbukuan.
- Lufri. 2010. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Padang: Universitas Negeri Padang Press.
- Majid, Abdul. 2012. *Perencanaan Pembelajaran mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. *Permendikbud No. 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMP/MTs*. Jakarta: Kemendikbud.

- Mulyanto. 2017. *Pengembangan Modul IPA Terpadu SMP/Mts Kelas VII dengan Model Discovery Learning Tema Air Limbah Industri Batik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Inkiri. FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. Vol.6, No. 2.
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Novili, Wili I. dkk. (2016). *Penerapan Scientific Approach untuk Meningkatkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi Siswa SMP pada Topik Kalor*. JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika Volume 2 Nomor 1.
- NSES. 1996. *National Science Education Standards (NSES)*. Washington: National Academy Press.
- Nurma Yunita dan Endang Susilowati. 2010. *Makalah Pengembangan Modul*. Surakarta: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Sebelas Maret.
- Nuroso, Harto. 2010. *Model Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berdasarkan Perkembangan Kognitif Siswa*. JP2F Vol.2, No.1.
- OECD (2003) *The PISA 2003 Assessment Framework*. Paris: OECD.
- OECD. (2015). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. New York: Columbia University.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Focus*. New York: Columbia University.
- Parmin. 2012. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia 1 (1): 8-15.
- Permendikbud No 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum (Lampiran iv) tentang Pedoman Umum Pembelajaran.
- Phearson, P.T.; Pollack, G.R.; and Sable, J.E. 2008. *Increasing scientific literacy in undergraduate education: A case study from "frontiers of science" at Columbia University*.
- Plomp, Tjeerd. 2013. "Educational Design Research: An Introduction". Dalam T. Plomp & N. Nieveen (Ed). *Educational Design Research, Part A: An Introduction* (hal: 10-51) SLO. Netherlands Institute for Curriculum Development. (www.slo.nl/organisatie/international/publication).

Poedjiadi A. 2007. *Pendidikan Sains dan Sains Terpadu (dalam Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. editor Mohammad Ali dkk.) Bandung: Pedagogiana Press.

Purwanto, Ngalm. 2009. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Rahayu, Sri. (2014). “Revitalisasi *Scientific Approach* Dalam Kurikulum 2013 Untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan”. *Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pembelajaran*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Rochmad. 2011. “*Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*”. Jurnal Kreano Vol.3, No.1.

Rustaman, N, dkk. 2011. *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Buku Materi Pokok UT. Jakarta: Universitas Terbuka.

Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

Sarah, S., Lufri, L., & Sumarmin, R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kompetensi Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 13 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss1/88>

Septiana. 2012. *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Memprediksi Siswa SMAN Terbanggi Besar*. (Skripsi). FKIP Unila. Bandar Lampung.

Shwartz Y, Ben Zvi R, Hofstein A. 2006. *The Use of Scientific Literacy Taxonomy For Assessing The Development of Chemical Literacy Among High School Student*, The Royal Society of Chemistry 7(4) 203–225.

Sowel Ilhami, Ellizar, Ananda Putra and Hardeli. (2019). Validity and practicality of salt hydrolysis module based on discovery learning with scientific approach to increase the critical thinking ability of 11th grade high school student. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1185(2019) 012148 doi: 10.1088/1742-6596/1185/11/012148

Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2009. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi pendidikan*. Yogyakarta. UNY Press.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabet.

- Sukardi, 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Syoufa, A. 2012. Tinjauan pengaruh warna terhadap kesan dan psikis penghuni pada bangunan rumah tinggal. *Jurnal Desain Konstruksi*, 101-113
- Toharudin, et.al. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2012. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Konteporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wenning C.J. (2006). *Assessing natureof- science literacy as one component of scientific literacy*, *J. Phys. Tchr. Educ.* Online, (4) 3-1