

LAPORAN PENELITIAN



JUDUL PENELITIAN

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SAINS TERPADU
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF, KETERAMPILAN PROSES,
KREATIVITAS SERTA MENERAPKAN KONSEP ILMIAH PESERTA
DIDIK SMP**

Peneliti

**Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed
&
TIM**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2011**

Penelitian Dibiayai dengan Dana DIPA BLU UNY Tahun 2010
Nomor: 1805/UN34.17/LK/2011



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS

Alamat: Kampus Karangmalang Yogyakarta-55281
Telepon: 0274-550836 (Dir), 0274-550836/0274-586168: psw. 450
Fax: 0274-520326; E-mail: pps@uny.ac.id

1. Judul Penelitian:

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP.

2. Program Studi /Universitas:

Pendidikan Sains/Pascasarjana/UNY

3. Ketua Peneliti

- A. Nama : Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed.
B. NIP : 195504151985021001
C. Pangkat/golongan : Pembina Utama Muda I/IVc
D. Jabatan : Guru Besar (850)

Yogyakarta, Nopember 2011
Peneliti

Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed
NIP. 195504151985021001

Mengetahui
Direktur Pascasarjana UNY

Menjetujui
Ketua LPPM UNY

Prof. Sunarto, Ph D.
NIP. 194808041974121001

Prof. Sukardi, Ph. D.
NIP. 19530519 197811 1 001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayahNya kepada kami, sehingga kami senantiasa diberi kenikmatan sehat serta kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian serta menyusun laporannya.

Ucapan terimakasih layak saya sampaikan kepada

1. Prof. Sunarto, Ph D., selaku direktur Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kami untuk melakukan kegiatan penelitian kelompok
2. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan IPA S₂ sebagai TIM yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
3. Para mahasiswa S₂ Program Studi Pendidikan IPA Angkatan Tahun 2009 yang terlibat dalam Penelitian Payung.
4. Bapak dan ibu guru SMP yang terlibat dalam kegiatan ujicoba terbatas hasil penelitian pengembangan

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah atas amal kebbaikannya. Kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat saya harapkan. Semoga kegiatan penelitian ini bisa diambil manfaatnya bagi mahasiswa khususnya dan lembaga Program Studi S₂ Pendidikan Sains pada umumnya.

Yogyakarta, Nopember 2011

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
BAB I. Pendahuluan	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Perumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
BAB II. Kajian Pustaka.....	11
A. Domain Pendidikan Sains.....	11
B. Pembelajaran Sains Terpadu.....	14
C. Pengembangan Perangkat Pembelajaran.....	16
BAB III. Metode Penelitian.....	23
A. Model Pengembangan.....	23
B. Prosedur Pengembangan.....	24
C. Ujicoba Produk	36
BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	47
A. Data Ujicoba.....	47
B. Analisis data.....	70
C. Revisi Produk.....	90

BAB V. Kesimpulan dan Saran.....	107
A. Kesimpulan.....	107
B. Keterbatasan Penelitian.....	108
C. Saran Pemanfaatan Produk, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Tingkat Reliabilitas Berdasarkan Nilai Alpha.....	34
3.2 Desain Penelitian <i>Control-Group Pre-test Post-test</i>	37
3.3 Hasil Uji Beda Rerata dan Varian Kemampuan Awal Hasil Belajar Sains.....	38
3.4 Kriteria Nilai Rerata Total Skor Masing-Masing Komponen	42
4.1 Pemetaan hubungan SK dan KD.....	49
4.2 Hasil Validasi Produk dari Dosen Ahli.....	54
4.3 Hasil Validasi Produk dari Pendidik Mata Pelajaran IPA Terpadu.....	55
4.4 Hasil Validasi Produk dari Teman Sejawat.....	57
4.5 Hasil Rerata Prosentase Telaah Tes Hasil Belajar.....	58
4.6 Hasil Pretes dan Postes Uji Coba Terbatas.....	60
4.7 Penilaian Peserta Didik terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga dan Respon terhadap Proses Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas.....	62
4.8 Hasil Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas.....	63
4.9 Hasil Pretes dan Postes Uji Coba Luas Kelas Eksperimen.....	64
4.10 Penilaian Peserta Didik terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga dan respon terhadap Proses Pembelajaran pada Uji Coba Lebih Luas.....	66
4.11 Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Luas.....	67
4.12 Hasil pretes dan postes di kelas kontrol.....	68
4.13 Skor Aktual menjadi Skala 5.....	71
4.14 Hasil Penilaian Perangkat Pembelajaran oleh Dosen Ahli, Teman Sejawat, dan Pendidik IPA.....	71
4.15 Respon Peserta Didik terhadap Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah.....	75
4.16 Respon Peserta Didik terhadap Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Lima Domain dalam Pembelajaran Sains..... 11
3.1	Desain Penelitian Pengembangan, diadaptasi dari Borg & Gall (1983)..... 24
3.2	Prosedur Pengembangan Penelitian, diadaptasi dari Borg & Gall (1983)..... 25
3.3	Jaringan Tema Pemanasan Global..... 30
4.1	Grafik Penilaian Dosen Ahli..... 55
4.2	Grafik Penilaian Pendidik IPA..... 56
4.3	Grafik Penilaian Perangkat Pembelajaran oleh Teman Sejawat..... 57
4.4	Grafik Rerata Prsentase Telaah THB oleh Teman Sejawat 59
4.5	Grafik Hasil Pre Tes dan Post Tes..... 61
4.6	Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Uji Coba terbatas 62
4.7	Grafik Hasil Pengamatan Keterlaksanaan RPP..... 63
4.8	Grafik Rerata Nilai Postes dan Pretes Kelas Eksperimen 66
4.9	Grafik Penilaian Peserta Didik Postes Pada Uji Coba Luas. 67
4.10	Grafik Pengamatan Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Luas..... 68
4.11	Grafik Hasil Pretes dan Postes peserta Didik di Kelas Kontrol..... 70
4.12	Penilaian Perangkat Pembelajaran oleh para ahli..... 72
4.13	Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah Pada Uji Coba Terbatas..... 77
4.14	Grafik Respon Peserta Didik pada Uji Coba Luas Secara Rinci..... 80

4.15	Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Proses Pembelajaran penerapan Konsep Ilmiah Pada Uji Coba Luas.....	86
4.16	Grafik Perbandingan Rerata Pre Tes dan Pos Tes Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	88
4.17	Grafik Perbandingan Rerata Gain Standar Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	89

ABSTRAK

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMP

Zuhdan Kun Prasetyo, dkk
Prodi S₂ Pendidikan Sains Pascasarjana UNY

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan proses sains untuk digunakan dalam pembelajaran sains di SMP. Selain itu penelitian juga bertujuan untuk mengetahui kemampuan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan proses dalam meningkatkan hasil belajar sains peserta didik SMP/MTs.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengacu pada yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Pelaksanaan penelitian terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut: studi pendahuluan, perencanaan, penyusunan draft perangkat pembelajaran dan validasi, uji terbatas, evaluasi dan revisi, uji coba lebih luas, evaluasi dan penyempurnaan untuk memperoleh produk jadi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara, lembar validasi perangkat pembelajaran berbasis keterampilan proses, angket, lembar observasi, dan tes (*pre-test* dan *post-test*). Teknik analisis yang digunakan adalah regresi linier berganda dan uji beda.

Hasil penelitian menunjukkan sebagai berikut (1) Perangkat dan pembelajaran sains terpadu yang dikembangkan peneliti ditinjau dari komponen silabus, komponen RPP, komponen buku pendidik, komponen buku peserta didik, komponen LKPD, dan media pembelajaran/alat peraga, baik menurut ahli, guru sains, maupun teman sejawat secara umum berkategori *baik*, respon siswa terhadap penggunaan perangkat pembelajaran sains terpadu dalam pembelajaran adalah *baik*, penerapan perangkat pembelajaran sains terpadu dalam pembelajaran secara umum dapat terlaksana dengan kategori *baik*. (2) Keterampilan proses, sikap ilmiah dan nilai Lembar Kerja Peserta Didik memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap hasil belajar sains peserta didik. (3) Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar sains tema pemanasan global peserta didik antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses dengan perangkat pembelajaran yang terdapat di sekolah yaitu nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ yaitu $t_{hitung} = -2,536 \leq t_{tabel 0.025} = -2,000$ dengan $P_{hitung} < 0,05$ yaitu $P_{hitung} = 0,014$

Kata Kunci: perangkat pembelajaran sains terpadu, keterampilan proses dan sikap ilmiah, hasil belajar sains

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan IPA Terpadu merupakan produk Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 yang tidak lain melaksanakan amanat Undang-undang Nomor 23 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) dan hanya dikhususkan untuk siswa jenjang Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pendidikan IPA Terpadu (*integrated science*) sebagaimana telah diterapkan di negara-negara barat, mencoba menggabungkan, memadukan dan mengintegrasikan pembelajaran IPA dalam satu kesatuan yang utuh. Dengan pengimplementasian pembelajaran IPA Terpadu ini, diharapkan materi-materi IPA yang terpisah-pisah dalam beberapa bidang studi, yakni Fisika, Kimia, dan Biologi dapat diajarkan secara terpadu dan menyeluruh dalam satu bidang studi, IPA Terpadu.

Tidak perlu melihat negara maju karena pada kenyataannya mereka sudah maju. Berdasarkan data hasil PISA (*Program for International Assessment of Student*) tahun 2009, peringkat Indonesia baru bisa menduduki 10 besar terbawah dari 65 negara. Ada tiga aspek yang diteliti PISA, yakni kemampuan membaca, matematika, dan sains, berikut hasil survey PISA tahun 2009; Reading (**57**), Matematika (**61**) dan Sains (**60**). Dengan predikat ini bisa mencerminkan bagaimana sistem pendidikan Indonesia yang sedang berjalan saat ini.

Berdasarkan data PISA tahun 2009 tersebut, anak Indonesia masih rendah dalam kemampuan literasi sains diantaranya mengidentifikasi masalah ilmiah,

menggunakan fakta ilmiah, memahami sistem kehidupan dan memahami penggunaan peralatan sains.

Berdasarkan data prestasi sains di TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) Indonesia pada tahun 2003 Indonesia berada di urutan 36 dan tahun 2007 di urutan 41. Oleh karena itu, pembaharuan pendidikan di Indonesia memang harus terus dilakukan. Perlu diupayakan penataan pendidikan yang bermutu dan terus menerus yang adaptif terhadap perubahan zaman. Rendahnya mutu sumber daya manusia Indonesia itu memang tidak terlepas dari hasil yang dicapai oleh pendidikan kita selama ini.

Bertolak dari hal tersebut adalah suatu tantangan bagi para guru sains untuk dapat membelajarkan sains semaksimal mungkin kepada peserta didik. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 yang berkaitan dengan standar proses mengisyaratkan bahwa guru diharapkan dapat mengembangkan perencanaan pembelajaran, yang kemudian dipertegas melalui Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang standar proses, yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan perencanaan pembelajaran. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun perangkat pembelajaran, antara lain Silabus dan RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Guru dituntut untuk dapat membuat dan mengembangkan perangkat pembelajaran sains secara terpadu dalam berbagai materi pelajaran sains. Model pembelajaran IPA Terpadu memungkinkan terjadinya proses kegiatan belajar mengajar (KBM) yang lebih efisien dan efektif. Mengapa demikian? Karena dengan pembelajaran IPA Terpadu, materi-materi tidak akan saling tumpang tindih antara satu dengan yang lain sebagaimana apabila diajarkan secara terpisah-pisah. Selain itu, waktu pembelajaran dapat dihemat untuk kegiatan lapangan, misalnya praktikum.

Cara pengemasan pengalaman belajar yang dirancang guru sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman bagi para peserta didik. Pengalaman belajar yang lebih menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptual akan menjadikan proses belajar lebih efektif. Kaitan konseptual yang dipelajari dengan sisi bidang kajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang relevan akan membentuk skema kognitif, sehingga anak memperoleh keutuhan dan kebulatan pengetahuan.

Dalam proses pembelajaran sains, peserta didik dituntut untuk aktif dari awal pembelajaran sampai dengan akhir pembelajaran yaitu menyimpulkan apa yang peserta didik peroleh selama mengikuti pembelajaran sains. Peserta didik tidak hanya diam menerima materi secara teoritis yang disampaikan oleh guru tanpa tahu proses yang dilakukan dalam menemukan suatu konsep.

Penguasaan sains melalui pembelajaran secara teoritis sangat ditentukan oleh kemampuan dan kreatifitas peserta didik dalam menguasai keterampilan proses sains. Peserta didik yang keterampilan proses sainsnya bagus maka prestasi akademiknya juga bagus. Carin dan Sund (1993) mendefinisikan sains sebagai

“pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (universal), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen”.

Merujuk pada pengertian sains itu, maka dapat disimpulkan bahwa hakikat sains meliputi empat unsur utama yaitu:

1. sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; sains bersifat *open ended*;
2. proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan;
3. produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum;
4. aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

Keempat unsur itu merupakan ciri sains yang utuh yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu untuk mencapai produk pembelajaran sains yang optimal peserta didik perlu menguasai keterampilan proses sains.

Berdasarkan informasi dari hasil wawancara terbatas kepada beberapa Guru IPA SMP menyatakan bahwa siswa jarang diajak praktik IPA, dengan alasan waktu yang kurang sehingga target kurikulum tidak tercapai. Metode yang sering digunakan adalah ceramah. Bahan ajar yang digunakan dengan menggunakan buku dari penerbit tertentu dan materi IPA yang disajikan masih

terpisah antara biologi dan fisika. Para guru menyusun perangkat sesuai dengan bidangnya masing-masing. Mereka belum pernah melakukan penyusunan perangkat pembelajaran terpadu baik melalui MGMP tingkat sekolah maupun kabupaten. Pada dasarnya para guru IPA yang diwawancarai setuju bila diadakan perangkat pembelajaran terpadu, karena selama ini belum menggunakan perangkat yang disusun secara terpadu.

Selama ini guru sains telah terbiasa dengan pembagian tugas sebagai guru fisika dan guru biologi, sekarang mereka harus dapat mengajarkan fisika, biologi, kimia, dan hubungannya dengan sains- lingkungan-teknologi-masyarakat, baik secara individu maupun dengan bekerja sama dalam *team teaching*. Pembelajaran sains dengan pendekatan terpadu ini diharapkan peserta didik mampu memahami konsep-konsep utama dan mampu menghubungkan antar konsep dalam mata pelajaran sains. Melalui pembelajaran sains terpadu, peneliti berasumsi bahwa peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk mencari, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh, bermakna, otentik dan aktif.

Untuk itulah maka dipandang sangat perlu suatu perangkat pembelajaran sains terpadu yang dapat membawa peserta didik memperoleh pengalaman belajar secara langsung dengan situasi alam sekitarnya guna meningkatkan hasil belajar sains peserta didik salah satunya melalui keterampilan proses sains. Apabila biasanya aktivitas kelas didominasi oleh aktivitas guru, maka perlu diubah

menjadi didominasi oleh aktivitas peserta didik. Dari kegiatan menghafal diinovasi menjadi kegiatan berpikir. Jadi dari belajar menerima perlu diubah menjadi belajar menemukan. Untuk meningkatkan komunikasi, belajar individual yang biasanya dilakukan perlu diubah menjadi belajar berkolaborasi.

Guru sains dituntut untuk mampu mendesain pembelajaran yang baik, yang ditunjang dengan pemilihan metode yang tepat sesuai dengan karakter materi. Trowbridge & Bybee (1990: 2) menyatakan : *...Effective science teachers use a variety of teaching methods, choosing the best for each lesson. Always keep in mind the simple questions; 'What do want to teach?' and 'How can I best teach it?...'*

Kegiatan pembelajaran perlu diinovasi dengan beberapa indikator yang perlu diganti, seperti dari menyimak menjadi kegiatan, dari praktikum verifikasi menjadi praktikum berbasis inkuiri. Apabila biasanya peserta didik hanya menjawab pertanyaan guru, maka perlu diubah menjadi bertanya kepada guru dan sesama peserta didik. Sebagai akibatnya kegiatan peserta didik yang biasanya hanya mencatat hal-hal yang disampaikan guru, perlu diubah menjadi merangkum. Kegiatan ini dapat meningkatkan kualitas belajar peserta didik dari *surface learning* menjadi *deep learning*. Dari kegiatan peserta didik mendengarkan ceramah guru perlu diinovasi menjadi peserta didik mempresentasikan apa yang dipelajarinya. Dari menghafal konsep-konsep sains menjadi menguasai konsep-konsep sains, yang selanjutnya dikembangkan menjadi menguasai keterampilan generik sains. Bertolak dari hal-hal tersebut ciri-ciri proses pembelajaran yang inovatif ini meliputi menyenangkan,

menantang, aktif, kreatif, mandiri, interaktif dan inspiratif sehingga dapat meningkatkan hasil belajar sains melalui keterampilan proses.

Untuk dapat meningkatkan hasil belajar sains melalui keterampilan proses sains pada tema pemanasan global tersebut perlu adanya pendekatan pembelajaran. Dalam hal ini peneliti berkerja sama dengan guru. Untuk itulah perlu dilakuan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) dengan menggunakan strategi *inquiry* terpimpin.

Dalam KTSP disebutkan bahwa keterampilan proses sains diangkat sebagai materi pelajaran yang dalam penyampaiannya terintegrasi pada materi pokok yang lain. Ini berarti keterampilan proses sains sama pentingnya dengan konsep sains. Pembelajaran sains menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung dengan mengembangkan keterampilan proses sains agar peserta didik dapat menjelajahi dan memahami alam. Selain itu penggunaan dan pengembangan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains bertujuan agar peserta didik mampu memahami konsep-konsep dan mampu memecahkan masalah sains. Sains harus diajarkan secara terpadu tidak dapat dipisahkan antara materi-materi sains satu sama lain.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian tentang: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Berbasis Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sains Peserta didik SMP/MTs Tema Pemanasan Global.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia yang berada pada peringkat 60 dari 65 negara menurut survei PISA tahun 2009 dan urutan ke 41 pada prestasi sains menurut TIMSS pada tahun 2007.
2. Belum adanya perangkat pembelajaran sains yang mengaitkan antara materi yang dapat dijadikan pembelajaran sains secara terpadu untuk menjelaskan fenomena alam di sekitar peserta didik, khususnya tentang fenomena pemanasan global.
3. Pembelajaran sains di SMP belum terpadu.
4. Setiap guru pada satuan pendidikan belum menyusun perangkat pembelajaran sains terpadu, masih sesuai dengan bidangnya masing-masing.
5. Di SMP pembelajaran sains masih terpisah yaitu bidang Biologi, Fisika, Kimia.
6. Pada kenyataannya guru IPA di SMP/MTs mempunyai latar belakang keilmuan yang khusus, yaitu guru Biologi, guru Fisika atau guru kimia.
7. Proses belajar mengajar masih berpusat pada guru (*teacher centered*).
8. Perangkat pembelajaran sains terpadu belum ada, maka perlu diadakan perangkat pembelajaran sains terpadu yang diharapkan dapat membantu guru dalam mengaitkan antara materi yang begitu luas dengan situasi dunia nyata.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, dapat diketahui bahwa masalah dalam penelitian ini sangat luas. Mengingat keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian ini dibatasi pada pengembangan dan penerapan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk meningkatkan hasil belajar sains peserta didik berbasis keterampilan proses dalam pembelajaran sains secara terpadu tema pemanasan global menggunakan model *problem based learning* (PBL) dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) dengan menggunakan strategi *inquiry* terpimpin (*guided inquiry*) di Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Yogyakarta pada bulan Mei 2011.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dicari jawabannya yaitu:

1. Bagaimana mengidentifikasi langkah-langkah yang paling efektif dalam pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu tema pemanasan global?
2. Bagaimana keterpakaian dan kendala-kendala yang ditemukan dalam implementasi perangkat pembelajaran sains terpadu di kelas pembelajaran?
3. Bagaimana pengaruh dari perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses terhadap hasil belajar sains peserta didik?

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang diuraikan pada latar belakang masalah, maka penelitian ini bertujuan:

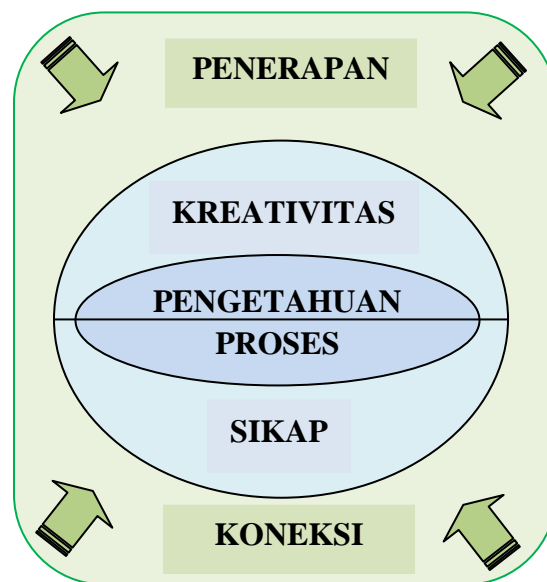
- a. menghasilkan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk meningkatkan kognitif peserta didik SMP.
- b. menghasilkan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk meningkatkan keterampilan proses peserta didik SMP.
- c. menghasilkan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk meningkatkan kreativitas peserta didik SMP.
- d. menghasilkan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk menerapkan konsep ilmiah peserta didik SMP.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Domain Pendidikan Sains

Allan J. MacCormack dan R.E. Yager telah mengembangkan taksonomi pendidikan sains yang terdiri atas lima domain (MacCormack, 1995: 24). Lima domain ini diharapkan membantu peserta didik agar melek sains sehingga peka dan mampu mencari penyelesaian terhadap permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar. Hubungan antar domain dalam pembelajaran sains dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2.1. Lima Domain dalam Pembelajaran Sains

1. Domain I – *Knowing and Understanding (knowledge domain)*

Domain *knowing* dan *understanding* disebut domain pengetahuan meliputi fakta, konsep, hukum (prinsip-prinsip), beberapa hipotesis dan teori yang digunakan para ilmuwan, serta masalah-masalah sains dan sosial. Semua informasi ini dimunculkan dalam tema pembelajaran

sains yang menekankan pengaruh teknologi dan sains dalam lingkungannya.

2. Domain II – *Exploring and Discovering (process of science domain)*

Penggunaan beberapa proses sains untuk belajar bagaimana para saintis berpikir dan bekerja, yang kemudian dikenal pula sebagai keterampilan proses sains. Beberapa proses sains (Rezba, 1995: 23) adalah:

- ✓ Proses sains dasar: observasi, komunikasi, klarifikasi, pengukuran, inferensi, dan prediksi.
- ✓ Proses sains terpadu: identifikasi variabel, penyusunan tabel data, pembuatan grafik, diskripsi hubungan antar variabel, penyediaan dan pemrosesan data, analisis investigasi, penyusunan hipotesis, definisi operasional variabel, desain investigasi, dan eksperimen.

c. Domain III – *Imagining and Creating (creativity domain)*

Sebagian besar kegiatan pembelajaran sains lebih memfokuskan pada informasi yang diberikan pada peserta didik. Sangat sedikit kegiatan pembelajaran sains untuk mengembangkan imajinasi dan kreativitas berpikir peserta didik. Padahal kemampuan peserta didik dalam domain ini sangat penting, diantaranya:

- ✓ Menghasilkan alternatif atau menggunakan objek yang tidak biasa digunakan
- ✓ Memecahkan beberapa masalah
- ✓ Berfantasi
- ✓ Mendesain beberapa peralatan dan mesin
- ✓ Menghasilkan ide-ide yang luar biasa

d. Domain IV – *Felling and Valuing (attitudinal domain)*

Dalam menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan, peserta didik tidak hanya sekedar pada pengetahuan sains, proses sains,

dan kreativitas tetapi juga perlu dikembangkan sikap ilmiah. Tanpa adanya sikap, tidak akan mungkin masa depan menjadi lebih baik.

Sikap ilmiah yang perlu dikembangkan dalam domain ini yakni:

- ✓ Pengembangan sikap positif terhadap sains secara umum, sains di sekolah, dan para pendidik sains
- ✓ Pengembangan sikap positif terhadap diri sendiri, misalnya, ungkapan yang mencerminkan rasa percaya diri ”*I can do it!*”
- ✓ Penggalian emosi kemanusiaan
- ✓ Pengembangan kepekaan, dan penghargaan, terhadap perasaan orang lain
- ✓ Penampaan perasaan pribadi melalui cara yang konstruktif
- ✓ Pengambilan keputusan tentang isu-isu sosial dan lingkungan

e. Domain V – *Using and Applying (applications and connections domain)*

Semua pengalaman serta ide-ide peserta didik dalam mempelajari sains perlu dikembangkan lebih lanjut sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Domain koneksi dan penerapan dapat diukur melalui kegiatan peserta didik dalam hal:

- ✓ Mengamati contoh konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari
- ✓ Menerapkan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan sains yang telah dipelajari untuk masalah-masalah teknologi sehari-hari
- ✓ Memahami prinsip-prinsip sains dan teknologi yang melibatkan peralatan teknologi rumah tangga
- ✓ Menggunakan proses sains dalam memecahkan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
- ✓ Memahami dan menilai perkembangan sains melalui media masa
- ✓ Mengambil keputusan untuk diri sendiri yang berkaitan dengan kesehatan, gizi, dan gaya hidup berdasarkan pengetahuan dalam sains daripada berdasarkan apa yang ”didengar” dan yang ”dikatakan” atau hanya emosi
- ✓ Memadukan sains dengan bidang ilmu yang lain, misalnya sains dengan IPS, sains dengan PKn, dan lain-lain.

Dengan memandang kelima domain sains yang dikembangkan diharapkan mampu memberikan peluang bagi peserta didik untuk melihat

sains secara utuh. Peserta didik menjadi tertarik dengan sains melalui pembelajaran yang lebih efektif karena pengukuran dilakukan tidak berfokus pada satu domain.

B. Pembelajaran Sains Terpadu

Pembelajaran terpadu dalam sains dapat dikemas dengan tema tentang suatu wacana yang dibahas dari berbagai sudut pandang atau disiplin keilmuan yang mudah dipahami dan dikenal peserta didik. Dalam pembelajaran sains, suatu konsep atau tema dibahas dari berbagai aspek bidang kajian sains. Dengan demikian melalui pembelajaran terpadu ini beberapa konsep yang relevan untuk dijadikan tema tidak perlu dibahas berulang kali dalam bidang kajian yang berbeda, sehingga penggunaan waktu untuk pembahasannya lebih efisien dan pencapaian tujuan pembelajaran juga diharapkan akan lebih efektif.

Ada tiga kemampuan yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains yaitu: (a) kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati, (b) kemampuan untuk memprediksi apa yang belum terjadi, dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen, (c) dikembangkannya sikap ilmiah. Kegiatan pembelajaran sains mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana” tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dan teknologi. Kegiatan tersebut dikenal dengan kegiatan ilmiah yang didasarkan pada metode ilmiah. Melalui keterampilan proses

dikembangkan sikap dan nilai yang meliputi rasa ingin tahu, jujur, sabar, terbuka, kritis, tekun, ulet, cermat, disiplin, peduli terhadap lingkungan, memperhatikan keselamatan kerja, dan bekerja sama dengan orang lain.

Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran sains berorientasi pada peserta didik. Peran pendidik bergeser dari menentukan “apa yang akan dipelajari” ke “bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik”. Pengalaman belajar diperoleh melalui serangkaian kegiatan untuk mengeksplorasi lingkungan melalui interaksi aktif dengan teman, lingkungan, dan nara sumber lain. Ada 6 pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran sains, yaitu:

1. Empat pilar pendidikan (belajar untuk mengetahui, belajar untuk berbuat, belajar untuk hidup dalam kebersamaan, dan belajar untuk menjadi dirinya sendiri)
2. Inkuiri
3. Konstruktivisme
4. Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (SETS)
5. Penyelesaian Masalah
6. Pembelajaran sains yang bermuatan nilai.

Pembelajaran sains dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti pengamatan, penyelidikan/penelitian, diskusi, penggalan informasi mandiri melalui tugas baca, wawancara nara sumber, simulasi/bermain peran, nyanyian, demonstrasi/peragaan model. Kegiatan pembelajaran lebih diarahkan pada pengalaman belajar langsung daripada pengajaran

(mengajar). Pendidik berperan sebagai fasilitator sehingga peserta didik lebih aktif berperan dalam proses belajar. Pendidik memberikan peluang seluas-luasnya agar peserta didik dapat belajar lebih bermakna dengan memberi respon yang mengaktifkan semua peserta didik secara positif dan edukatif. Aspek bekerja ilmiah diajarkan secara terintegrasi dengan materi sains. Pendidik sains dapat memberikan tugas proyek yang perlu dikerjakan serta ditinjau ulang untuk senantiasa menyempurnakan hasil. Tugas proyek ini diharapkan menyangkut Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat (salingtemas) atau *Sains Environment Technology Society (SETS)* secara nyata dalam konteks pengembangan teknologi sederhana, penelitian dan pengujian, pembuatan sari bacaan, pembuatan kliping, penulisan gagasan ilmiah atau sejenisnya.

C. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Dalam kamus bahasa Indonesia perangkat adalah alat atau perlengkapan, sedangkan pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan orang belajar. Dapat disimpulkan bahwa, perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran dibuat sebagai salah satu penunjang agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran yang berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), panduan pendidik, buku pegangan peserta didik, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD),

alat peraga sains dan tes hasil belajar. Secara rinci, masing-masing perangkat tersebut akan diuraikan sebagai berikut:

1. Silabus

Silabus sebagai acuan pengembangan RPP memuat identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), serta panduan penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus. Lingkup Rencana Pelaksanaan Pembelajaran paling luas mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1 (satu) indikator atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih. Indikator hasil belajar berfungsi sebagai alat untuk mengukur ketercapaian kompetensi. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran sekurang-kurangnya memuat tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pengajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar.

Rencana pelaksanaan pembelajaran dimaksud adalah rencana pelaksanaan pembelajaran berorientasi pembelajaran IPA terpadu yang

menjadi pedoman bagi pendidik dalam proses belajar mengajar. Langkah - langkah pembelajaran tersebut difokuskan pada peningkatan kualitas pembelajaran melalui pencapaian indikator hasil pembelajaran sesuai kurikulum.

Dalam penyusunan pembuatan RPP IPA, hendaknya pendidik mengidentifikasi masalah pembelajaran dengan tujuan apakah terdapat kesenjangan antara menurut kurikulum yang berlaku dengan fakta yang terjadi dilapangan baik yang menyangkut model, pendekatan, metode, teknik maupun strategi yang digunakan pendidik untuk mencapai pembelajaran. Pendidik juga harus mengidentifikasi tingkah laku awal peserta didik terkait keterampilan khusus yang dimiliki oleh peserta didik sebelum melaksanakan proses pembelajaran. Hal ini bertujuan agar pembelajaran dapat berjalan lancar, efektif dan efisien. Pendidik juga harus mengidentifikasi karakteristik peserta didik yang meliputi ciri, kemampuan, dan pengalaman baik individu maupun kelompok. Analisis peserta didik meliputi karakteristik antara lain kemampuan akademik, usia dan tingkat kedewasaan, motivasi terhadap mata pelajaran sains, keterampilan psikomotor, kemampuan bekerjasama, keterampilan sosial dan sebagainya. Hasil analisis ini dapat dijadikan gambaran untuk menyiapkan perangkat pembelajaran. Pendidik juga harus dapat merumuskan indikator. Perumusan indikator didasarkan pada analisis pembelajaran dan identifikasi tingkah laku awal peserta didik, tentang pernyataan - pernyataan apa yang dapat dilakukan peserta

didik setelah selesai melakukan pembelajaran sesuai tujuan pembelajaran.

3. Buku Panduan Pendidik

Panduan pendidik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah buku panduan bagi pendidik yang memuat petunjuk pelaksanaan pembelajaran sains terpadu dan jawaban soal-soal yang terdapat pada lembar kerja peserta didik.

4. Buku Panduan Peserta didik

Buku panduan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah buku panduan sains untuk peserta didik. Buku panduan sains yang dibuat merupakan bahan ajar yang didalamnya membahas tentang tema pemanasan global disertai dengan contoh-contoh dan latihan soal.

5. Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD)

Lembar Kegiatan Peserta didik adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Depdiknas, 2007) yang digunakan sebagai sarana untuk mengoptimalkan hasil belajar peserta didik dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar-mengajar. LKPD ini dilengkapi dengan petunjuk praktikum tentang pemanasan global. Struktur komponen LKPD (Depdiknas, 2007) adalah sebagai berikut :

- a) Topik
- b) Petunjuk belajar
- c) Kompetensi yang akan dicapai
- d) Informasi pendukung/ringkasan materi
- e) Langkah-langkah kerja
- f) Tugas-tugas

6. Media Alat Peraga Sains

Alat peraga yang dibuat digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Alat peraga dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang digunakan oleh pendidik untuk memperagakan atau memperjelas pelajaran. Secara langsung, alat peraga pada pembelajaran sains berfungsi membantu memperjelas atau memvisualisasikan sebuah konsep, ide atau pengertian tertentu.

Alat peraga dapat digunakan dalam aktivitas di kelas untuk melakukan eksperimen atau percobaan. Hal ini sangat penting dilakukan untuk memahami konsep sains.

Ada enam fungsi pokok dari alat peraga dalam proses belajar mengajar yang dikemukakan oleh Nana Sudjana dalam bukunya Dasar-dasar proses belajar mengajar (2002: 99-100):

- a) Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- b) Penggunaan alat peraga merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar.
- c) Alat peraga dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran.
- d) Alat peraga dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan atau bukan sekedar pelengkap.
- e) Alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu peserta didik dalam menangkap pengertian yang diberikan pendidik.
- f) Penggunaan alat peraga dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar.

Di samping enam fungsi di atas, penggunaan alat peraga juga mempunyai nilai-nilai. Dengan peragaan dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berpikir. Dengan demikian kegiatan pembelajaran dengan bantuan alat peraga dapat mengurangi terjadinya verbalisme. Dengan peragaan dapat memperbesar minat dan perhatian peserta didik untuk belajar, dapat meletakkan dasar untuk perkembangan belajar sehingga hasil belajar bertambah mantap, memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik, menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan, membantu tumbuhnya pemikiran dan membantu berkembangnya kemampuan berbahasa, memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna.

Dalam menggunakan alat peraga hendaknya pendidik memperhatikan sejumlah prinsip tertentu agar penggunaan alat peraga tersebut dapat mencapai hasil yang baik. Prinsip-prinsip ini adalah sebagai berikut (Nana Sudjana, 2002: 104-105) : Menentukan jenis alat peraga dengan tepat, artinya sebaiknya pendidik memilih terlebih dahulu alat peraga manakah yang sesuai dengan tujuan dan bahan pelajaran yang hendak diajarkan, menetapkan atau memperhitungkan subjek dengan tepat, artinya perlu diperhitungkan tingkat kemampuan atau kematangan anak didik, menyajikan alat peraga dengan tepat

menempatkan dan memperlihatkan alat peraga pada waktu, tempat, dan situasi yang tepat.

7. Perkembangan Peserta Didik SMP

Peserta didik yang duduk di bangku SMP berusia sekitar 11-13 tahun. Menurut Cooper Carol, et al., (2009: 255), pada usia 12 tahun dimulai tahap perkembangan kognitif. Ia juga sudah mampu membentuk dan mengutarakan pemikiran dan pandangannya terhadap suatu masalah sehingga ia dapat mulai mengembangkan kemampuan berpikirnya secara lebih kreatif. Oleh karena itu perlu adanya dukungan dari pendidikan di sekolah terutama pembelajaran sains dengan membahas permasalahan yang dekat dengan peserta didik melalui suatu diskusi kelas. Hal tersebut akan memotivasi mereka untuk memperluas pikiran, dan meningkatkan keterampilan kognitif.

Menurut Piaget, anak pada usia 11 tahun sampai dewasa termasuk ke dalam tahap operasi formal yang merupakan tahap final perkembangan kognitif. Pada tahap ini anak telah mengembangkan kemampuan terlibat dalam berbagai aktivitas yang berkaitan dengan situasi hipotesis dan memonitor jalan pikirannya sendiri.

BAB III

METODE PENELITIAN

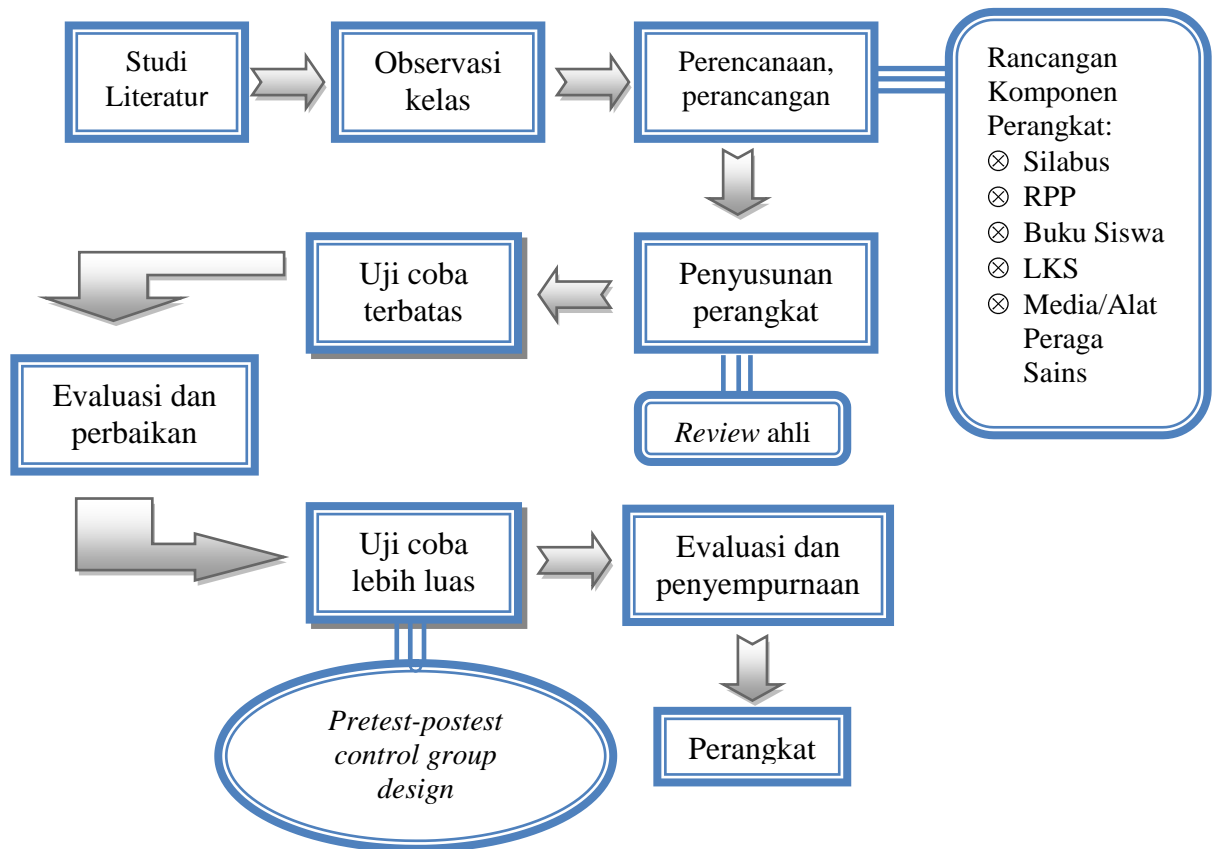
A. Model Pengembangan

Penelitian ini diarahkan pada pengujian model melalui pengembangan suatu produk perangkat pembelajaran sains terpadu. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Produk yang dikembangkan adalah perangkat pembelajaran sains terpadu untuk kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku pegangan peserta didik, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), alat peraga sains dan test hasil belajar.

Borg & Gall (1983: 772) menyatakan bahwa pendekatan penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam penelitian. Borg & Gall (1983: 775) juga menyarankan sepuluh langkah dalam *research and development* (R&D), yaitu (1) Melakukan pengumpulan informasi (termasuk kajian pustaka, pengamatan kelas, membuat kerangka kerja penelitian); (2) Melakukan perancangan (merumuskan tujuan penelitian, memperkirakan dana dan waktu yang diperlukan, prosedur kerja penelitian); (3) Mengembangkan bentuk produk awal (perancangan draf awal produk); (4) Melakukan ujicoba lapangan permulaan; (5) Melakukan revisi terhadap produk utama; (6) Melakukan ujicoba lapangan utama; (7) Melakukan revisi terhadap uji lapangan utama; (8) Melakukan uji lapangan operasional; (9) Melakukan revisi terhadap produk akhir;

(10) Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk. Pada penelitian ini, peneliti hanya melaksanakan langkah 1 sampai dengan 7 saja karena keterbatasan sumber daya yang ada.

Model pengembangan Borg & Gall dapat dilihat pada Gambar 3.1

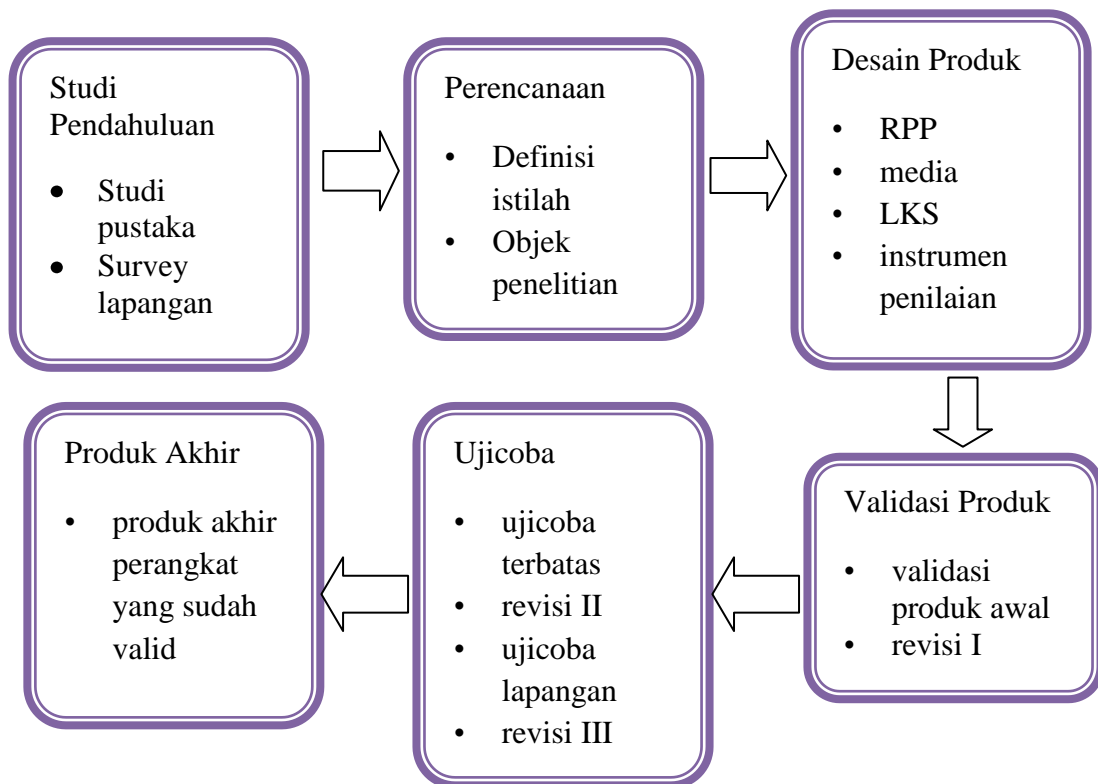


Gambar. 3.1. Desain Penelitian Pengembangan, diadaptasi dari Borg & Gall (1983)

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sesuai dengan langkah – langkah berdasarkan model prosedural yang ditetapkan. Model pengembangan prosedural dipilih karena peneliti tinggal mengikuti langkah-langkah yang terdapat dalam model prosedural.

Berdasarkan model pengembangan sebagaimana dijelaskan diatas, prosedur penelitian dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagaimana terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar. 3.2. Prosedur Pengembangan Penelitian, diadaptasi dari Borg & Gall (1983)

1. Tahap Studi Pendahuluan dan Perencanaan

Tahap ini merupakan tahap pertama atau persiapan untuk pengembangan. Tahap ini terdiri dari studi pustaka dan survey lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi terhadap kebutuhan yang akan berhubungan dengan pengembangan produk berupa perangkat pembelajaran yang akan dihasilkan sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Survey lapangan dilakukan dengan

tujuan untuk memperoleh informasi tentang kondisi dan fakta pembelajaran sains di lapangan. Informasi-informasi minimal yang harus di dapatkan dari tahap penelitian pendahuluan ini antara lain, masalah-masalah yang timbul dalam pembelajaran sains terutama kaitannya dengan optimalisasi pembelajaran sains dalam aspek keterampilan proses sains yang diterapkan di sekolah. Informasi yang telah didapatkan dari tahap penelitian pendahuluan ini kemudian dianalisis dan hasilnya adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kurikulum dan pembelajaran sains di SMP N 8 Yogyakarta.

Mulai tahun 2006 SMP N 8 Yogyakarta telah menggunakan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Dalam KTSP tersebut jelas ditandakan kurikulum sains SMP/MTs menggunakan sains terpadu dan bukan sains yang terpisah-pisah antar keilmuan sains, yaitu fisika, kimia, dan biologi. Namun, kondisi dilapangan, sampai saat ini KTSP mencantumkan standar kompetensi dan kompetensi dasar secara terpisah untuk matapelajaran fisika, kimia, dan biologi. Sebagai akibatnya guru mengalami kesulitan dalam menyusun desain pembelajaran sains terpadu. Selain melakukan survey tentang kurikulum, dalam penelitian ini juga melakukan analisis tugas, yakni berupa analisis struktur isi dan analisis konsep.

Demikian halnya pembelajaran sains di SMP N 8 Yogyakarta juga mengacu pada KTSP dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang disajikan secara terpisah antara bidang kajian sains tersebut. Dengan demikian, model penyusunan kurikulum sama dengan kurikulum sebelum ada sains terpadu, di mana yang digunakan sebagai acuan hanyalah keseluruhan

bahan yang diajarkan, sedangkan proses keterpaduan sains tidak diperhatikan. Oleh karenanya siswa tetap tidak mengerti bahwa bahan yang dipelajarinya itu ada kaitannya dan bahkan mungkin sangat dekat, atau bahkan mempelajari hal yang sama. Selain itu, pembelajaran sains yang berlangsung di SMP N 8 Yogyakarta juga masih terpusat pada pengembangan domain kognitif saja serta belum mengoptimalkan domain keterampilan proses.

a. Analisis Kemampuan Akademik, Keterampilan Proses, dan Pembelajaran Sains di SMP N 8 Yogyakarta

Analisis siswa sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa, baik sebagai kelompok maupun individu. Analisis siswa meliputi karakteristik kemampuan akademik. Praktik pembelajaran dan perangkat pembelajaran sains di sekolah juga diobservasi untuk mengetahui kondisi pembelajaran yang telah dan biasa berlangsung di sekolah saat ini.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak sekolah khususnya guru sains kelas VIII SMP N 8 Yogyakarta,

- 1) siswa-siswa di sekolah tersebut memiliki kemampuan akademis yang tergolong tinggi jika dibandingkan dengan SMP-SMP lain yang ada di Kota Yogyakarta.
- 2) studi pustaka dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini dilakukan berdasarkan kurikulum mata pelajaran sains yang diambil dari Silabus dan RPP guru mata pelajaran sains SMP Negeri 8 Yogyakarta. Materi yang dipandang perlu untuk dikembangkan dalam

perangkat pembelajaran yaitu Materi Pokok pemanasan global. Masih terbatasnya materi yang di angkat untuk di jadikan tema materi sains terpadu yang dapat dirasakan fenomenanya disekitar peserta didik. Materi pemanasan global dipandang mampu untuk membawa peserta didik menemukan fenomena yang ada disekitar peserta didik, dari aktifitas alam, aktifitas manusia dan dampak yang ditimbulkan.

- 3) keterbatasan alat peraga sains yang dimiliki sekolah.
- 4) peserta didik kurang bersemangat dalam belajar sains terlihat dari aktivitas peserta didik pada saat proses pembelajaran sains yang hanya “duduk manis” dan “dengar”
- 5) peserta didik merasa pembelajaran sains merupakan pelajaran yang sulit dan rumit sehingga terkadang membosankan
- 6) keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran masih sangat rendah sehingga peserta didik cenderung pasif dan mudah jenuh.
- 7) metode pembelajaran yang digunakan masih didominasi dengan metode ceramah sehingga keterampilan proses sains (*Science Process Skill*) peserta didik, pemahaman konsep dan hasil belajar yang dicapai peserta didik masih rendah.

2. Tahap Studi Pendahuluan dan Perencanaan

Dalam tahap perencanaan ini dilakukan analisis tugas, yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi satuan pelajaran. Analisis tugas dilakukan dengan merinci tugas isi mata ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini mencakup analisis struktur isi dan analisis konsep.

a. Analisis Struktur Isi

Berdasarkan KTSP SMP N 8 Yogyakarta, tema “Pemanasan Global” dianalisis dan diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Standar Kompetensi (SK):

4. Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan
5. Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya
7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem

2) Kompetensi Dasar (KD):

- 4.2 Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari.
- 5.5 Menjelaskan hubungan antar proses yang terjadi di lapisan lithosfer dan atmosfer dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan
- 7.3 Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan
- 7.4 Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan

3) Materi dan sifatnya

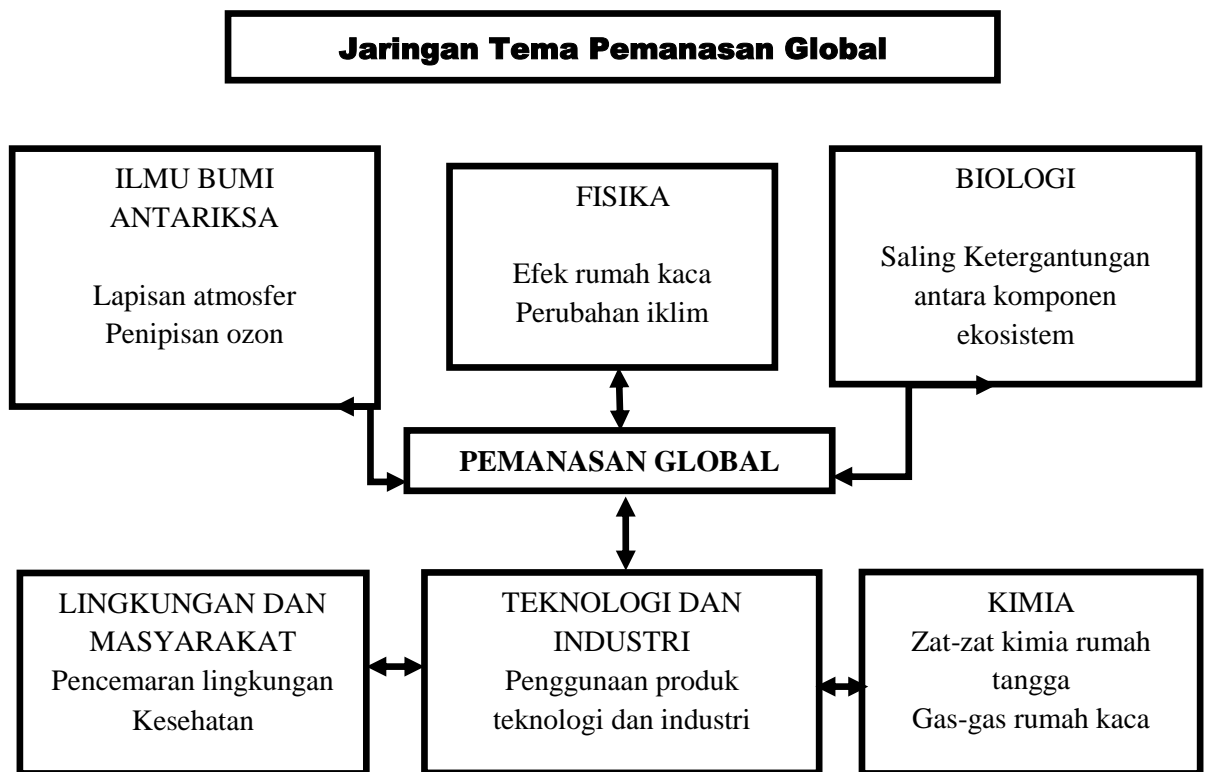
Materi pokok : pemanasan global

Bahan kajian : bumi, udara bersih dan kotor, pengaruh kepadatan penduduk terhadap kerusakan lingkungan, penggunaan bahan kimia

yang berlebihan dengan kerusakan lingkungan dan pengaruhnya terhadap kesehatan

b. Analisis Konsep

Pada analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan. Hasil analisis ini berupa peta konsep yang disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar. 3.3. Jaringan Tema Pemanasan Global

c. Analisis Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran didasarkan atas analisis konsep dan analisis tugas, sehingga dapat menjadi lebih operasional dan dinyatakan dengan tingkah laku yang dapat diamati. Pada analisis tugas telah tercantum analisis kurikulum di antaranya yang berisi kompetensi dasar sebagai dasar penyusunan tujuan pembelajaran. Dengan menuliskan tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam perangkat pembelajaran, peneliti dapat menentukan kisi-kisi soal evaluasi, dan akhirnya peneliti juga dapat menentukan seberapa besar tujuan pembelajaran yang tercapai. Berikut perumusan tujuan pembelajaran yang dapat diidentifikasi:

- 1) Mengamati kondisi lingkungan tentang kepadatan penduduk, penebangan hutan, jumlah kendaraan bermotor, dan bahan kimia yang terdapat disekitar peserta didik dan mengungkap hasil pengamatan.
- 2) Mendiskusikan pengaruh lingkungan tentang kepadatan penduduk, penebangan hutan, jumlah kendaraan bermotor, dan bahan kimia terhadap kesehatan manusia.
- 3) Menerapkan konsep pemanasan global, keterampilan sains, dan proses sains secara teliti, bertanggung jawab, dan kreatif dalam merancang eksperimen tentang pemanasan global.
- 4) Mendiskusikan dampak dari pemanasan global dan mendiskusikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

3. Tahap Penyusunan Draft

Adapun format yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini meliputi :

1. Silabus

Penyusunan silabus dilakukan dengan mengacu pada KTSP dan pembelajaran sains secara terpadu.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penyusunan RPP dilakukan dengan mengacu pada KTSP, pembelajaran sains terpadu dan model *problem based learning*.

3. Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar dilakukan dengan mengadopsi *text book*, buku sains SMP serta sumber-sumber dari internet.

4. Lembar Kegiatan Peserta Didik Siswa (LKPD)

Penyusunan LKPD dilakukan dengan pendekatan *SETS* strategi inquiry terbimbing dengan mengadaptasi buku sains SMP.

5. Perangkat *Assesment*

Penyusunan perangkat *assessment* berupa lembar kegiatan keterampilan proses sains peserta didik, lembar sikap ilmiah dan soal hasil belajar.

6. Menetapkan Pengamat

Pengamat terdiri dari tiga orang yaitu 5 orang mahasiswa Pascasarjana program Studi Pendidikan Sains dan peneliti, sedangkan satu orang guru sains di SMP N 8 Yogyakarta berperan sebagai guru pengajar.

4. Tahap Pengembangan

a. Penilaian kelayakan Draft I

Draft I perangkat pembelajaran sains terpadu yang terdiri dari silabus, RPP, buku panduan guru, buku peserta didik, LKPD, dan media/alat peraga dipenilaian kelayakan oleh penelaah untuk mendapatkan penilaian dan masukan. Penilaian kelayakan diperoleh dari ahli materi dan media pendidikan sains. Selain ahli, draft I perangkat pembelajaran sains terpadu juga dipenilaian kelayakan oleh guru sains sebagai praktisi dan teman sejawat.

Untuk perangkat penilaian, selain divalidasi secara teori juga harus divalidasi secara empiris. Soal hasil belajar sains dan angket serta lembar observasi keterampilan proses juga harus divalidasi secara empiris dan diuji reliabilitasnya. Karena soal hasil belajar ini terdiri dari dua bentuk soal, yaitu pilihan ganda untuk soal pemahaman dan esai untuk soal aspek keterampilan proses pada situasi praktis, maka terdapat perbedaan cara untuk menentukan validitas dan reliabilitas kedua perangkat tersebut. Menurut Sukardjo (2008: 118-120), koefisien validitas empiris butir soal pilihan ganda dihitung dengan cara statistik korelasi, yaitu korelasi *point biserial* sedangkan koefisien reliabilitasnya dihitung dengan rumus Kuder Richardson 20 (KR_{20}).

Dalam penelitian ini, perhitungan koefisien validitas dan reliabilitas dilakukan dengan bantuan program komputer ITEMAN versi 3.00. Menurut Ebel dan Frisbie dalam Safari (2008: 61), kriteria baik tidaknya butir soal adalah bila korelasi point biserial: $>0,40$ = butir soal sangat baik; $0,30-0,39$ = soal baik, tetapi perlu perbaikan; $0,20-0,29$ = soal dengan beberapa catatan,

biasanya diperlukan perbaikan; $< 0,19$ = soal jelek, dibuang, atau diperbaiki melalui revisi. Mengenai reliabilitas, Triton (2005: 248) berpendapat bahwa ukuran tingkat reliabilitas soal ditentukan berdasarkan nilai alpha seperti pada Tabel 1 .

Tabel.3.1
Tingkat Reliabilitas Berdasarkan Nilai Alpha

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 s.d. 0,20	Kurang reliabel
$> 0,20$ s.d. 0,40	Agak reliabel
$> 0,40$ s.d. 0,60	Cukup reliabel
$> 0,60$ s.d. 0,80	Reliabel
$> 0,80$ s.d. 1,00	Sangat reliabel

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dari 32 soal yang diujikan diperoleh 3 soal berkategori sangat baik, 16 soal berkategori baik, 5 soal diterima dengan perbaikan, 9 soal dinyatakan tidak valid dan ditolak. Dalam penelitian ini hanya digunakan 27 soal dari 32 soal yang valid. Dari 27 soal yang valid tersebut, diketahui bahwa besar nilai alpha adalah 0,614, dengan demikian soal dinyatakan reliable, walaupun tingkat kesalahan pengukurannya juga tinggi (SEM) yaitu 1,286. Rata-rata tingkat kesukaran soalnya (Mean P) sedang dengan nilai 0,687 dan rata-rata daya pembedanya masih kurang (mean biserial) yaitu 0,584. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 5a.

Untuk soal uraian, koefisien validitas dihitung dengan korelasi *product moment*, sedangkan koefisien reliabilitasnya dihitung dengan rumus Alpha Cronbach. Dalam penelitian ini, perhitungan koefisien validitas dan reliabilitas soal uraian dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer

SPSSTM versi 17.0. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh 6 (semua) soal valid dari 6 soal uraian yang diujikan dengan rerata *Person Correlation* sebesar 0,670, sedangkan besar koefisien reliabilitasnya adalah 0,850. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa soal uraian yang dikembangkan berkategori sangat reliabel.

a. Revisi I

Revisi I dilakukan berdasarkan hasil penilaian kelayakan ahli, guru sains, dan teman sejawat pada Draft I sehingga menghasilkan Draft II.

b. Uji Coba Terbatas

Tahap ujicoba terbatas dilakukan dengan menggunakan Draft II dan diamati dengan menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran yang mengacu pada RPP yang telah dikembangkan. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi dan perbaikan.

c. Revisi II

Revisi II dilakukan berdasarkan hasil ujicoba terbatas sehingga menghasilkan Draft III.

d. Uji Coba Lapangan

Tahap ujicoba lebih luas dilakukan dengan menggunakan Draft III. Uji coba ini bertujuan untuk melihat kevalidan dan keefektivan perangkat pembelajaran sains berbasis keterampilan proses dalam meningkatkan hasil belajar sains peserta didik. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi dan perbaikan.

e. Revisi III

Revisi III dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan. Setelah revisi dan penyempurnaan dilakukan maka akan diperoleh perangkat pembelajaran sains terpadu jadi berbasis keterampilan proses dalam meningkatkan hasil belajar sains peserta didik SMP.

f. Analisis

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis hasil ujicoba instrumen penelitian yang hasilnya akan dijadikan sebagai bahan laporan atau tesis.

C. Ujicoba Produk

1. Desain Ujicoba

Ujicoba yang dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran sains terpadu dengan mempraktekannya secara langsung di lapangan. Ujicoba yang dilakukan yaitu :

a. Uji Ahli dan Praktisi

Uji ahli dan praktisi dilakukan oleh ahli pembelajaran sains dan guru yang berpengalaman, untuk menilai dan memberikan masukan terhadap produk awal. Uji ahli dan praktisi ini untuk memvalidasi produk sebelum diujicobakan di lapangan

b. Ujicoba Terbatas

Ujicoba terbatas hanya mengambil satu kelas yaitu kelas VIII sekolah menengah pertama. Sebelum ujicoba dilakukan diadakan *pre-tes* dan sesudah ujicoba dilakukan *post-tes*. *Pre-tes* dan *post-tes* dilakukan untuk

melihat peningkatan kemampuan sains siswa. Setelah ujicoba terbatas selesai dilaksanakan, dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran sehingga diperoleh perangkat pembelajaran untuk digunakan pada ujicoba diperluas.

c. Ujicoba Diperluas

Ujicoba luas diterapkan pada 2 kelas dari sekolah yang berbeda. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan observasi. Kegiatan yang dilakukan hampir mirip dengan kegiatan yang dilakukan pada ujicoba terbatas. Perbedaannya yaitu pada ujicoba ini, subjek ujicoba lebih banyak dan lebih luas.

Uji coba lapangan menggunakan metode quasi eksperimen dengan menggunakan *Control-Group Pre-test Post-Test Design*. Rancangan uji coba dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel. 3.2

Desain Penelitian *Control-Group Pre-test Post-test*

<i>Group</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Kelas Kontrol (KK)	T ₁	Xa	T ₂
Kelas Treatment (KT)	T ₁	Xb	T ₂

(modifikasi Sugiyono, 2008: 116)

Keterangan :

Xa = Pembelajaran sains menggunakan perangkat konvensional

Xb = Pembelajaran sains menggunakan perangkat pembelajaran sains sains terpadu

T1 = Tes kemampuan awal

T2 = Tes hasil belajar sains

Kelas *treatment* adalah kelas yang pembelajaran diberi perlakuan dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis sains terpadu. Kelas kontrol adalah kelas yang pembelajaran diberi perlakuan dengan menggunakan perangkat pembelajaran konvensional seperti yang sudah diterapkan di SMP N 8 Yogyakarta.

Pada awal proses pembelajaran peserta didik dikelas *treatment* maupun kelas kontrol diberikan tes awal (*pre-test*) dengan menggunakan instrument soal uraian. Hasil *pre-test* ini dapat menunjukkan pengetahuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah diberikan *pre-test*, peserta didik pada kelas *treatment* diberikan perlakuan berupa penggunaan perangkat pembelajaran sains terpadu yang dikembangkan. Penggunaan perangkat pembelajaran sains terpadu ini di implementasikan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Pada kelas kontrol, proses pembelajaran sains dilakukan dengan perangkat konvensional dengan metode pembelajaran konvensional yaitu metode ceramah dan Tanya jawab. Setelah pemberian perlakuan selesai, maka peserta didik pada kelas *treatment* diberikan tes akhir (*post-test*) dan dinilai dengan menggunakan lembar kerja berbentuk uraian dan begitupun juga dengan kelas kontrol.

2. Subjek Ujicoba

Tabel. 3.3
Hasil Uji Beda Rerata dan Varian Kemampuan Awal Hasil Belajar Sains

Data	df	F	P	t	P
<i>Pre test</i>	60	2.268	0,137	1.495	0,140

Subjek ujicoba perangkat pembelajaran yaitu siswa kelas VIII SMP N 8 Yogyakarta semester 2 tahun ajaran 2010/2011. Subjek uji coba 1 (uji coba terbatas) berjumlah 10 orang siswa kelas VIII yang dipilih secara acak. Subjek uji coba II (uji coba lapangan) adalah kelas VIII-3 dan kelas VIII-2, yang masing-masing kelasnya digunakan 31 siswa. Siswa kelas VIII-2 dan kelas VIII-3 yang dipilih sebagai subjek uji merupakan siswa yang mempunyai kemampuan yang sama. Hal ini dapat diketahui dengan *matching* nilai raport siswa pada semester 1 untuk mata pelajaran sains.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa harga $F = 2,268$ dengan tingkat signifikansi 0,137, lebih besar daripada 0,05. Kenyataan ini menunjukkan bahwa sesungguhnya varian kemampuan awal prestasi belajar sains peserta didik KT dan KK adalah sama. Selain itu, Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa harga $t = 1,495$ dengan tingkat signifikansi 0,140. Karena nilai tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada rerata kemampuan awal prestasi belajar sains peserta didik KT dan KK.

3. Jenis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data primer. Data ini merupakan data yang berkaitan dengan validasi dan tanggapan dari ahli, guru, dan teman sejawat, serta tanggapan siswa tentang perangkat pembelajaran sains terpadu yang dikembangkan. Dalam setiap uji coba juga diperoleh data keterlaksanaan pembelajaran sains dengan menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu hasil pengembangan. Selain itu, data angket dan

observasi keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik serta kemampuan awal dan data hasil belajar sains peserta didik juga diperoleh dalam penelitian ini.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) lembar validasi perangkat pembelajaran, (2) lembar observasi aktivitas siswa, (3) angket respon siswa terhadap pembelajaran dan komponen pembelajaran, dan (4) tes hasil belajar sains.

Adapun rincian instrument penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam uji coba sebagai berikut:

1) Lembar validasi perangkat pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian dari para ahli terhadap perangkat pembelajaran. Hasil penilaian ini dijadikan dasar untuk perbaikan masing-masing perangkat pembelajaran sebelum diujicobakan.

2) Lembar observasi pengelolaan pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mengamati kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran sains dengan menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu. Skor yang diperoleh guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar meliputi persiapan, pendahuluan, kegiatan inti, penutup, dan pengelolaan waktu, yang diukur dengan instrumen lembar observasi pengelolaan pembelajaran.

3) Lembar keterampilan proses sains peserta didik

Instrumen ini digunakan untuk mengamati aktivitas keterampilan proses sains peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran sains dengan menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu.

4) Angket respon siswa

Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran sains dengan sains terpadu. Pengisian angket ini dilakukan setelah berakhirnya seluruh proses pembelajaran

5) Tes hasil belajar

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran sains terpadu dengan tema pemanasan global. Tes yang disusun adalah tes yang mengacu pada aspek keterampilan proses sains yang diantaranya kerja ilmiah, sikap ilmiah dan soal test.

5. Teknik Analisis Data

b. Analisis hasil validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Teknik analisis data untuk kelayakan perangkat pembelajaran sains terpadu dan respon peserta didik, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Tabulasi semua data yang diperoleh dari para validator untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian.
- 2) Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (1)$$

Keterangan: \bar{X} = skor rata-rata

ΣX = jumlah skor

N = jumlah penilai

3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria

Untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran sains terpadu hasil pengembangan maka data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala lima. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima tersebut menurut Eko Putro Widoyoko (2009: 238) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel. 3.4
Kriteria Nilai Rerata Total Skor Masing-Masing Komponen

Nilai	Interval Skor	Kategori
A	> 4,20	Sangat baik
B	3,41 - 4,20	Baik
C	2,61 - 3,40	Cukup
D	1,81 - 2,60	Kurang
E	< 1,80	Sangat kurang

Standar kualitas produk perangkat pembelajaran dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat baik bila rata-rata skor antara lebih besar dari 4,21
- b. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan baik bila rata-rata skor antara 3,41– 4,2.
- c. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan cukup bila rata-rata skor antara 2,61 – 3,40.

- d. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan kurang baik bila rata-rata skor antara 1,80 – 2,60.
- e. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat baik bila rata-rata skor antara 1,00 – 1,79.

Dalam penelitian ditetapkan nilai kelayakan produk minimal “C” kriteria cukup. Dengan demikian, hasil penilaian ahli media dan ahli materi jika memberi hasil akhir “C” atau cukup, maka produk pengembangan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

c. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Penilaian terhadap keterlaksanaan fase-fase sintaks pengajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu dilakukan oleh dua pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar observasi secara benar. Kriteria setiap fase dalam sintaks yang dimaksud adalah terlaksana dan tidak terlaksana. Keterlaksanaan RPP diamati oleh observer dan nilai reratanya dianalisis untuk menentukan hasil penilaian. Analisis ini dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor yang diberikan oleh observer dengan kriteria sebagai berikut:

$X \leq 1,99$ = sangat kurang baik;

$1,99 < X \leq 2,99$ = kurang baik;

$2,99 < X \leq 3,49$ = cukup baik;

$3,49 < X \leq 3,99$ = baik;

$3,99 < X \leq 5,00$ = sangat baik.

Adapun persentase untuk menentukan keterlaksanaan RPP menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = \left(1 - \frac{A - B}{A + B} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan: R = Persentase keterlaksanaan RPP

A = Skor yang lebih tinggi dari pengamat

B = Skor yang lebih rendah dari pengamat

- d. Analisis hubungan keterampilan proses, sikap ilmiah, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan hasil belajar sains peserta didik

Untuk mengetahui hubungan antara keterampilan proses, sikap ilmiah, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan hasil belajar sains peserta didik digunakan uji regresi liner berganda dan uji penyimpangan asumsi klasik yaitu uji multikolinearitas.

- e. Analisis Perbedaan Hasil Belajar KT dan KK

Untuk analisis hasil belajar sains peserta didik, data yang digunakan adalah gain standar. Perhitungan gain standar mengacu pada persamaan 3 (David E. Meltzer, 2002: 1260). Persamaan untuk teknik tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Gain Standar} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3)$$

Untuk menguji perbedaan hasil belajar tersebut dibuat hipotesis dan untuk mengujinya digunakan statistik uji-t. Penggunaan teknik statistik uji-t memerlukan prasyarat yang harus dipenuhi, antara lain normalitas data dan homogenitas.

1) Normalitas Sebaran Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini perhitungan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan statistik uji Kolmogorof Smirnov dalam program komputer SPSSTM 17.0. Data dikatakan berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% apabila harga probabilitas perhitungan lebih besar daripada 0,05.

2) Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil secara acak berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji homogenitas varians. Sampel penelitian dapat dikatakan berasal dari populasi yang homogen pada taraf signifikansi 5% apabila harga probabilitas perhitungan lebih besar daripada 0,05. Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan statistik uji Homogenitas Varian dalam program SPSSTM 17.0.

Apabila data yang akan dianalisis berasal dari sampel yang homogen dan berdistribusi normal, serta bersifat *related*, maka digunakan teknis analisis *t-test of related*. Apabila data bersifat *independent*, maka digunakan teknik analisis *independent sample t-test*. Hipotesis komparatif dua sampel yang akan diuji dapat disajikan dalam bentuk parameter-parameter pengujian sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 pada taraf signifikansi 5% dengan menggunakan uji-t, maka H_0 ditolak apabila t_{hitung} lebih besar daripada harga t_{tabel} dengan derajat bebas $n-1$. Penerimaan atau penolakan H_0 juga dapat dilihat melalui probabilitas (signifikansi) yaitu apabila probabilitas (signifikansi) $> 0,05$ maka H_0 diterima, demikian sebaliknya jika probabilitas (signifikansi) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Dalam penelitian ini, data yang akan dibandingkan adalah nilai hasil belajar sains berbasis keterampilan proses yang menggunakan perangkat pembelajaran konvensional dan siswa yang menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses hasil pengembangan. Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) yang termasuk hipotesis komparatif dua variabel dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar sains peserta didik antara kelas yang pembelajarannya menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses dengan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar sains peserta didik antara kelas yang pembelajarannya menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses dengan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Uji Coba

Perangkat pembelajaran IPA terpadu yang dikembangkan untuk peserta didik SMP berdasarkan pada analisis kebutuhan tentang pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu di sekolah-sekolah. Pengumpulan informasi dilakukan melalui wawancara, studi pustaka, dan studi lapangan.

1. Data Tahap Desain Produk

Produk awal yang akan dikembangkan yaitu, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku panduan pendidik, buku peserta didik, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), alat peraga, dan Tes Hasil Belajar (THB). Produk awal berupa perangkat pembelajaran IPA terpadu yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan media untuk mengetahui kelayakannya sebelum melakukan uji coba. Berdasarkan bagan alur penyusunan pembelajaran IPA terpadu, disusunlah tahapan-tahapan sebagai berikut.

a. Menetapkan Bahan Kajian yang akan Dipadukan

Bahan kajian yang akan dipadukan yaitu makhluk hidup dan proses kehidupan (biologi), materi dan sifatnya (kimia), energi dan perubahannya (fisika), dan bumi dan alam semesta (ilmu bumi dan antariksa)

b. Mempelajari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Bahan**Kajian**

SK dan KD yang menjadi dasar bahan kajian yaitu:

Standar Kompetensi:

- 1) Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan (fisika)
- 2) Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan (kimia)
- 3) Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya (ilmu bumi dan antariksa)
- 4) Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem (biologi)

Kompetensi Dasar:

- 1) Mendeskripsikan pengertian suhu dan pengukurannya (fisika)
- 2) Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari (kimia)
- 3) Menjelaskan hubungan antara proses yang terjadi di lapisan litosfer dan atmosfer dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan (ilmu bumi dan antariksa)
- 4) Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan (biologi)
- 5) Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan (biologi)

c. Menetapkan Tema atau Topik Pemersatu

Tema yang akan dipilih sebagai topik pemersatu yaitu “Pemanasan Global”.

Tema ini diambil dari pokok bahasan kepadatan penduduk, bahan kimia, suhu, dan lapisan-lapisan atmosfer.

d. Membuat pemetaan hubungan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Pemetaan hubungan SK dan KD disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1.
Tabel Pemetaan hubungan SK dan KD

Tema	BahanKajian	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Pemanasan Global	Makhluk hidup dan proses kehidupan (fisika)	Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem	Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan
	Materi dan sifatnya (kimia)	Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan	Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
	Energi dan perubahannya	Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan	Mendeskrripsikan pengertian suhu dan pengukurannya
	Bumi dan alam semesta (ilmu bumi dan antariksa)	Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya	Menjelaskan hubungan antara proses yang terjadi di lapisan litosfer dan atmosfer dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan

Berdasarkan SK dan KD yang dipilih, ditentukan Kompetensi Dasar Terpadu untuk memudahkan dalam mengarahkan pembuatan perangkat pembelajaran agar lebih terfokus pada tema yang telah ditentukan, yaitu pemanasan global. Berikut ini merupakan Kompetensi Dasar Terpadu.

- 1) Menjelaskan hubungan antara kepadatan populasi dan bahan kimia dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan.
- 2) Menjelaskan proses terjadinya pemanasan global dalam kaitannya dengan kenaikan suhu lingkungan.
- 3) Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pemanasan global.

e. Merumuskan Indikator Pembelajaran IPA terpadu

Indikator pembelajaran IPA terpadu dibuat berdasarkan Kompetensi dasar terpadu yang telah ditentukan. Indikator ;pembelajaran IPA terpadu sebagai berikut.

- 1) Menunjukkan konsep penggunaan bahan kimia dan alat rumah tangga yang ramah lingkungan
- 2) Menghubungkan antara peristiwa erupsi gunung Merapi dengan perubahan cuaca di lapisan atmosfer
- 3) Mengkonversi satuan suhu ruangan berdasarkan hasil pengamatan
- 4) Menemukan cara untuk mengurangi peningkatan suhu di sekitar tempat tinggal

- 5) Mendata alat dan teknologi atau kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat meningkatkan suhu lingkungan dan menguraikan cara mengatasinya.
- 6) Menyimpulkan perkembangan pemanasan global melalui media massa atau elektronik.
- 7) Menemukan cara untuk mengurangi emisi gas CO₂ yang berasal dari asap kendaraan bermotor
- 8) Menunjukkan konsep keseimbangan lingkungan dalam mengurangi terjadinya pemanasan global dikaitkan dengan mata pelajaran lain.

Setelah tahapan-tahapan di atas dilakukan kemudian produk sebagai berikut.

a. Silabus

Silabus IPA terpadu dapat dilihat pada perangkat pembelajaran.

b. RPP

Rancangan RPP IPA terpadu dengan tema “Pemanasan Global” menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan *Science Enviromental Technology Society* (SETS) untuk tiga kali pertemuan. Topik yang dibahas dalam tiga pertemuan sebagai berikut.

- 1) Pertemuan pertama membahas topik tentang bumi dan kehidupan yang meliputi:
 - Bumi dan atmosfer
 - Bahan kimia, manusia dan lingkungan
- 2) Pertemuan kedua membahas tentang pemanasan global yang meliputi:
 - Efek rumah kaca

- Suhu dan lingkungan

3) Dampak pemanasan global serta upaya pengelolaan lingkungan

c. Buku Panduan Pendidik

Buku panduan pendidik yang dikembangkan memuat sekilas tentang pembelajaran IPA terpadu dengan pendekatan SETS untuk memudahkan pendidik dalam proses pembelajaran tentang tema pemanasan global, karena memuat prinsip, prosedur, deskripsi, materi pokok, dan model pembelajaran.

d. Buku Pegangan Peserta Didik

Buku peserta didik yang dikembangkan untuk memudahkan peserta didik dalam memperoleh informasi tentang pemanasan global secara dalam dan luas.

e. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dikembangkan berpedoman pada materi yang ada dalam buku pegangan peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Rancangan LKPD dibuat untuk 3 pertemuan.

f. Alat peraga

Alat peraga yang digunakan berbentuk kotak terbuat dari kayu terdiri atas 2 ruangan. Ruangan pertama diasumsikan sebagai suatu ekosistem yang tidak terpengaruh efek pemanasan global sedangkan ruangan yang kedua diasumsikan sebagai ruangan yang sudah terkena pengaruh efek pemanasan global. Penggunaan alat peraga oleh peserta didik diharapkan dapat membantu dalam menemukan konsep

sendiri tentang efek rumah kaca akibat pemanasan global dengan bimbingan pendidik.

g. Tes Hasil Belajar (THB)

Tes hasil belajar dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat penerapan konsep ilmiah peserta didik terhadap tema “Pemanasan Global” berbentuk pilihan ganda dan uraian. Soal pilihan ganda dirancang sebanyak 13 butir soal dan uraian sebanyak 5 butir soal yang akan diuji validitas dan reliabilitasnya. THB disusun berdasarkan kisi-kisi soal kemudian soal tersebut dikonsultasikan dengan dosen ahli, teman sejawat, dan guru sebagai *reviewer*. Setelah mendapatkan saran dan masukan soal tersebut direvisi dan siap diujicobakan.

Soal ini diujicobakan pada 33 peserta didik di kelas VIII-4 SMP 8 Yogyakarta yang telah diberikan materi pelajaran selama 3 kali pertemuan. Analisis soal pilihan ganda menggunakan program ITEMAN dengan reliabilitas tes sebesar 0,471. Jumlah soal valid sejumlah 10 butir soal sedangkan yang gugur berjumlah 3 butir soal. Analisis soal uraian menggunakan program SPSS 17 dengan reliabilitas tes sebesar 0,575 dan dapat memberikan beda nyata. Berdasarkan hasil analisis tersebut soal yang akan digunakan untuk THB dan akan diujicobakan secara luas sebanyak 10 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian.

2. Data Validasi Produk

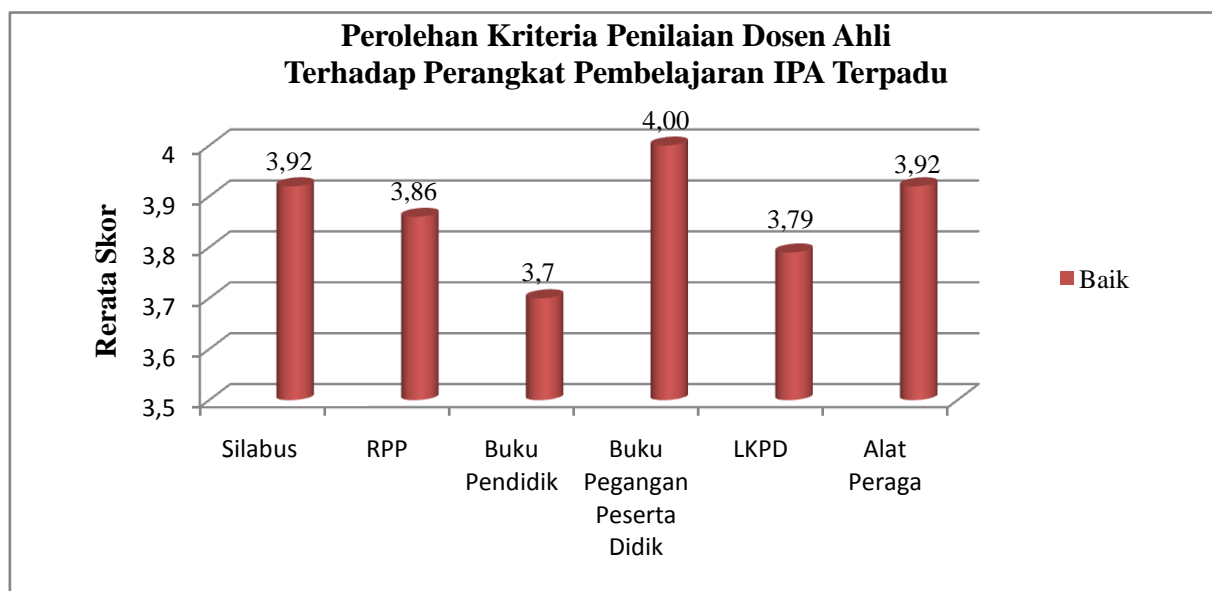
Perangkat pembelajaran IPA terpadu sebelum diujicobakan divalidasi terlebih dahulu oleh ahli materi dan media untuk mengetahui kelayakan dari produk. Validasi materi dilakukan oleh Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetya (dosen pengampu mata kuliah praktikum pembelajaran sains), sedangkan validasi alat peraga dilakukan oleh Prof.Dr. Mundilarto (dosen pengampu mata kuliah Penerapan Teknologi Informasi Pembelajaran Sains) Keduanya merupakan dosen Program studi Pendidikan sains Program Pascasarjana Univesitas Negeri Yogyakarta. Para validator memberikan validasi produk secara kuantitatif dan kualitatif pada lembar validasi.

Data hasil penilaian dosen ahli dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2
Hasil Validasi Produk dari Dosen Ahli

Produk yang Dinilai	Nilai	Kategori
Silabus	3.92	Baik
RPP	3.86	Baik
Buku Panduan Pendidik	3.70	Baik
Buku PeganganPeserta Didik	4.00	Baik
LKPD	3.79	Baik
Alat Peraga	3.92	Baik

Hasil validasi produk dari dosen ahli jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.1
Grafik Penilaian Dosen Ahli

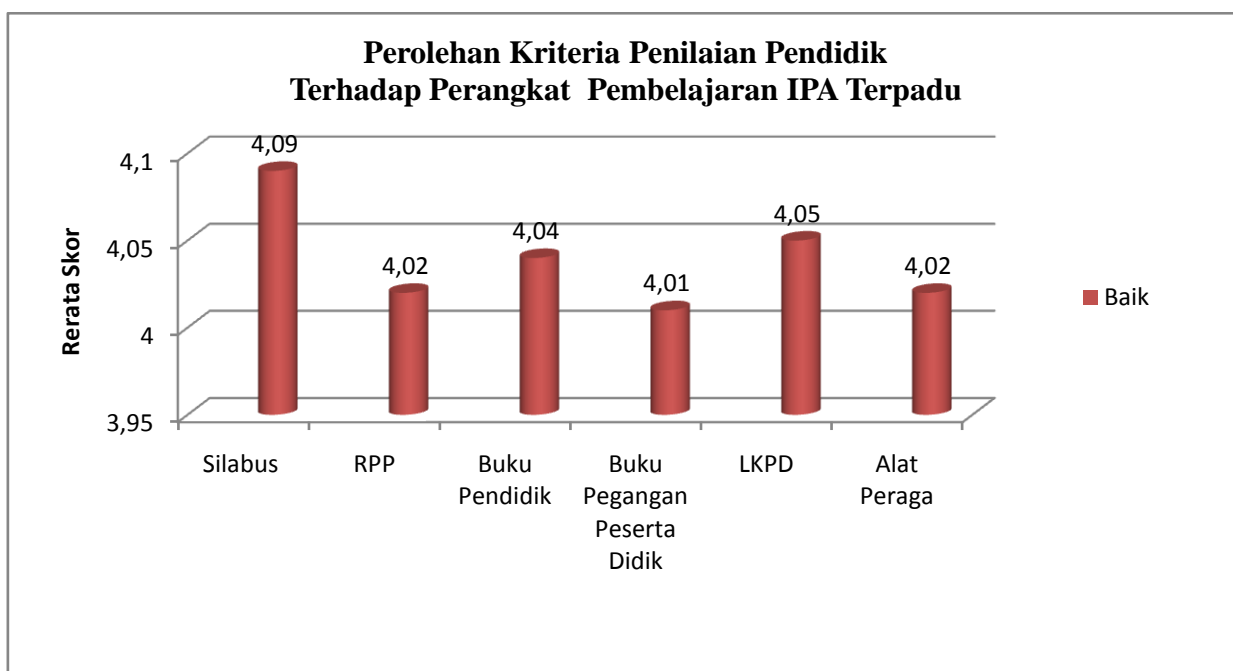
Penilaian dari pendidik dilakukan oleh 5 orang guru, yaitu Arief Ichwantoro, S.Pd. (Guru SMP N 1 Yogyakarta), Happy Astuti, S.Pd. (Guru SMP N 7 Yogyakarta), Suyono, S.Pd. (Guru SMP N 1 Depok Sleman), Wikan Dwi Julianti, S.Pd. (Guru SMP Muhammadiyah 5 Yogyakarta), dan Rahmawati, S.Pd.Si. (Guru Muhammadiyah 10 Yogyakarta). Data hasil penilaian guru dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3
Hasil Validasi Produk dari Pendidik Mata Pelajaran IPA Terpadu

Produk yang Dinilai	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Guru 4	Guru 5	Rata-Rata	Kategori
Silabus	3.92	4.92	3.54	4.77	3.31	4,09	Baik
RPP	3.95	4.68	3.41	4.50	3,55	4,02	Baik
Buku Panduan Pendidik	4.00	4.40	3.75	4.5	3,55	4,04	Baik

Buku Pegangan Peserta Didik	3.70	4.50	3.45	4.55	3,85	4,01	Baik
LKPD	4.00	4.42	3.53	4.89	3,42	4,05	Baik
Alat Peraga	3.92	4.42	3.50	4.58	3,67	4,02	Baik

Hasil validasi produk dari pendidik IPA jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



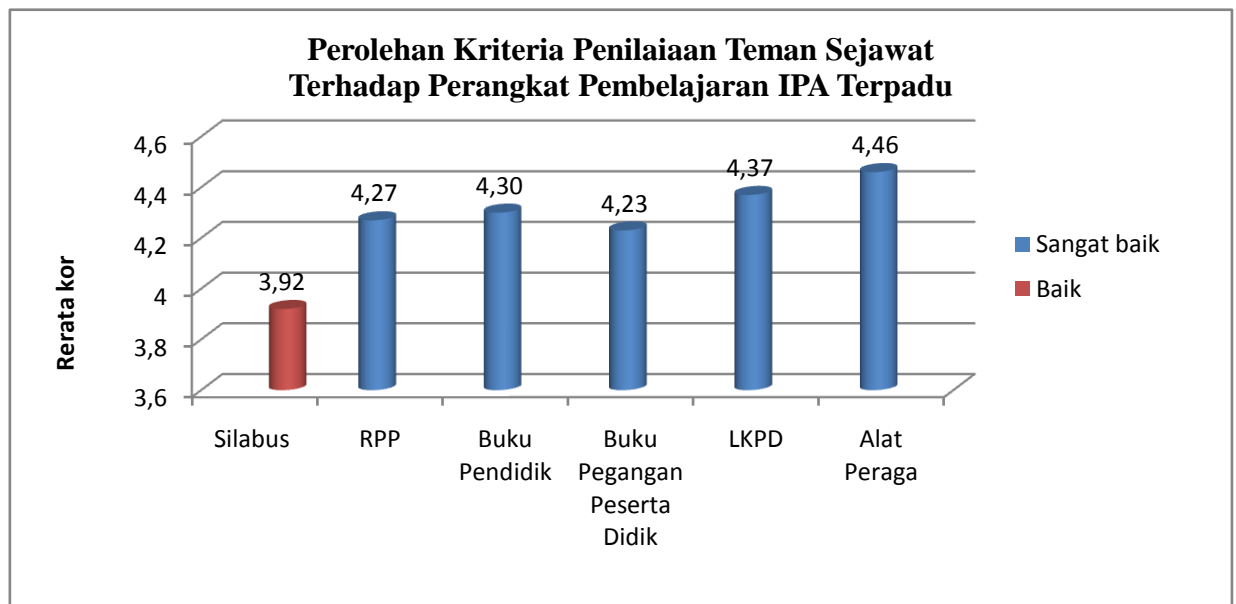
Gambar 4.2
Grafik Penilaian Pendidik IPA

Penilaian dari teman sejawat dilakukan oleh 2 orang, yaitu Jamil Suprihatingrum, M.Pd.Si. dan Widodo, S.Pd.Si. Data hasil penilaian teman sejawat dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4
Hasil Validasi Produk dari Teman Sejawat

Produk yang Dinilai	Teman Sejawat 1	Teman Sejawat 2	Rata-Rata	Kategori
Silabus	3.85	4.00	3,92	Baik
RPP	4.45	4.09	4,27	Sangat baik
Buku Panduan Pendidik	4.65	3.95	4,30	Sangat baik
Buku Peserta Didik	4.45	4.00	4,23	Sangat baik
LKPD	4.68	4.05	4,37	Sangat baik
Alat Peraga	4.42	4.50	4,46	Sangat baik

Hasil validasi produk dari teman sejawat jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



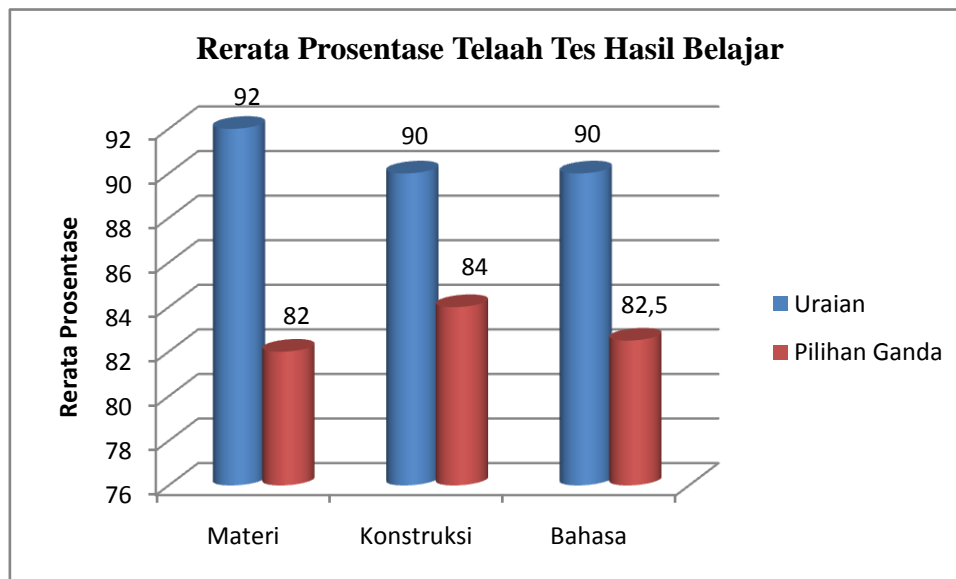
Gambar 4.3
Grafik Penilaian Perangkat Pembelajaran oleh Teman Sejawat

Telaah terhadap THB yang dilakukan oleh teman sejawat dan pendidik IPA meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Jika setiap hasil telaah yang sesuai dengan pedoman yang ditetapkan diberi skor 1 sedangkan yang tidak sesuai diberi skor 0, maka hasil rerata prosentase penilaian soal pilihan ganda dan uraian sebagai berikut.

Tabel 4.5
Hasil Rerata Prosentase Telaah Tes Hasil Belajar

Aspek Yang Ditelaah	Soal Pilihan Ganda	Soal Uraian
Materi	82	92
Konstruksi	84	90
Bahasa	82,5	90

Hasil rerata prosentase telaah THB teman sejawat jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut



Gambar 4.4
Grafik Rerata Prosentase Telaah THB oleh Teman Sejawat

3. Data Uji Coba

Perangkat pembelajaran IPA terpadu yang telah divalidasi oleh ahli materi dan media diujicobakan dalam 2 tahap. Tahap pertama dilakukan dalam kelompok terbatas dan tahap kedua dalam uji luas.

a. Data uji coba terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di kelas VIII-4 SMP 8 Yogyakarta sebanyak 33 Peserta didik. Data hasil penelitian meliputi hasil pretes, postes, penilaian peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik, LKPD, alat peraga, dan kegiatan proses pembelajaran, serta lembar keterlaksanaan RPP.

1) Uji Coba Tes Hasil Belajar (THB)

Tes Hasil Belajar (THB) terdiri atas 13 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian. Dari 13 butir soal pilihan ganda, setelah dilakukan uji coba yang dinyatakan

valid hanya 10 butir soal.dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,471, rata-rata tingkat kesukaran 0,669 dan rata-rata daya beda 0,604. Sedangkan soal uraian memiliki reliabilitas *alpha Cronbach's* sebesar 0.575.

2) Pretes dan Postes

Untuk keperluan penelitian, peserta didik yang diamati dalam uji coba terbatas hanya 10 orang. Pemilihan ini didasarkan hasil mid semester sehingga diperoleh peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hasil pretes dan postes yang diperoleh dari 10 peserta didik pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 5..

Tabel 4.6
Hasil Pretes dan Postes Uji Coba Terbatas

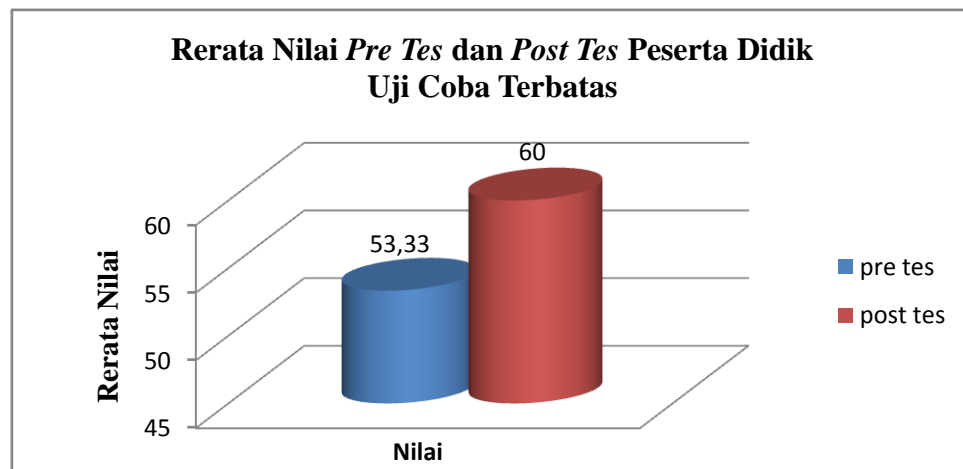
Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Selisih	Gain Standar	Keterangan
1	33.33	53.33	20.00	0.30	Belum Tuntas
2	33.33	53.33	20.00	0.30	Belum Tuntas
3	60.00	73.33	13.33	0.33	Belum Tuntas
4	53.33	66.67	13.33	0.29	Belum Tuntas
5	53.33	66.67	13.33	0.29	Belum Tuntas
6	60.00	70.00	10.00	0.25	Belum Tuntas
7	53.33	63.33	10.00	0.21	Belum Tuntas
8	46.67	56.67	10.00	0.19	Belum Tuntas
9	73.33	80.00	6.67	0.25	Tuntas
10	53.33	60.00	6.67	0.14	Belum Tuntas
Rerata	52.00	64.33			

Keterangan:

- Selisih dihitung dari pengurangan nilai postes dengan nilai pretes
- Gain standar dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Gain\ Standar = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ maksimum - skor\ pretes}$$

Hasil rerata nilai pre tes dan post tes pada uji coba terbatas jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.5
Grafik Hasil Pre Tes dan Post Tes

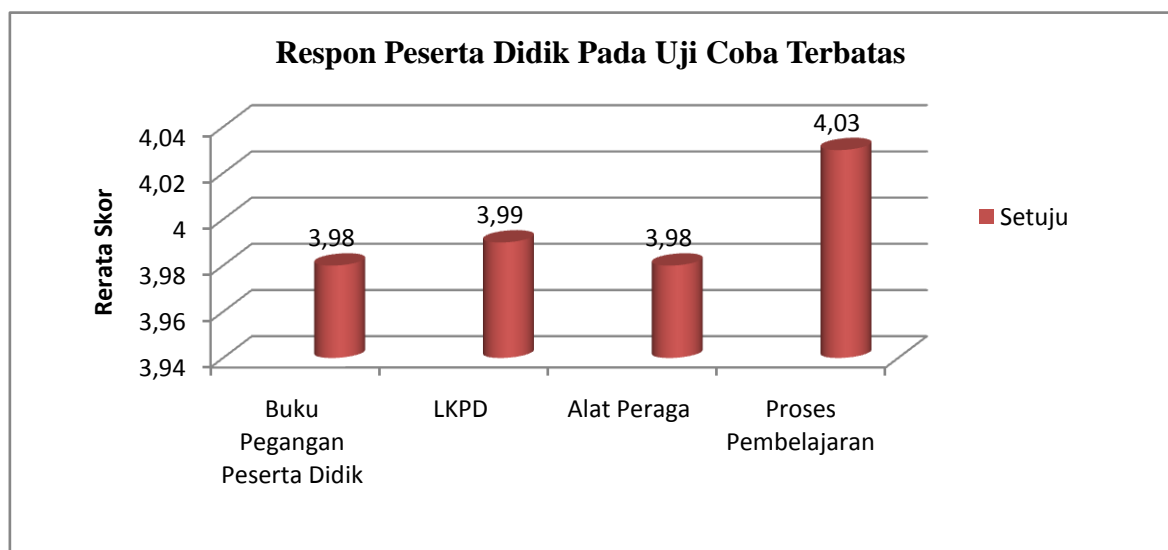
3) Respon Peserta Didik

Hasil respon peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik, LKPD, alat peraga dan respon terhadap proses pembelajaran dapat dilihat pada tabel ... berikut ini.

Tabel 4.7
Penilaian Peserta Didik terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga dan Respon terhadap Proses Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas

No	Produk Yang Dinilai	Skor	Kategori
1.	Buku peserta didik	3,98	Baik
2.	LKPD	3,99	Baik
3.	Alat peraga	3,98	Baik
4.	Respon terhadap proses pembelajaran	4,03	Baik

Hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.6
Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Uji Coba terbatas

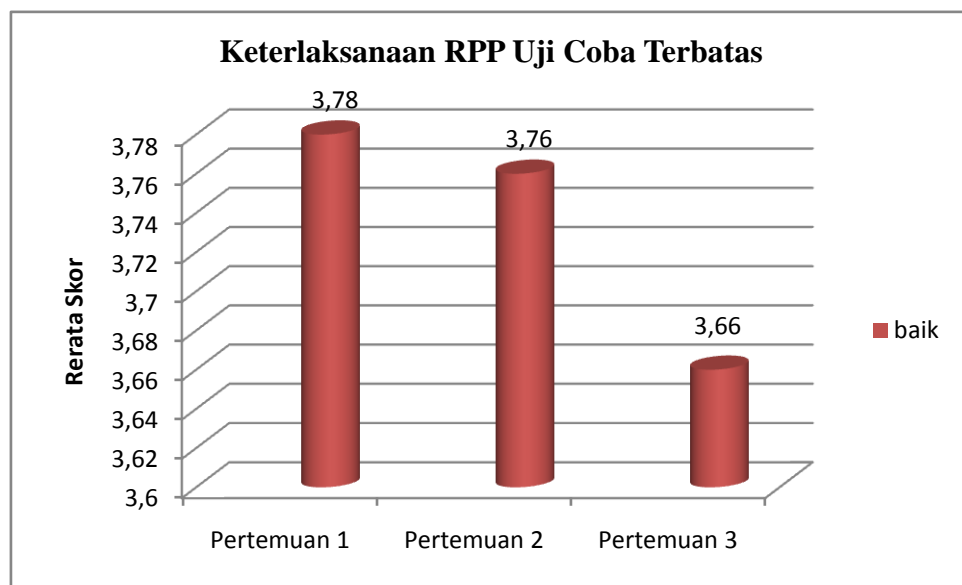
4) Keterlaksanaan RPP

Hasil keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8
Hasil Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas

No	Keterlaksanaan RPP	Pengamat 1	Pengamat 2	Rerata	Kategori
1.	Pertemuan 1	3,81	3,75	3,78	Baik
2.	Pertemuan 2	3,78	3,74	3,76	Baik
3.	Pertemuan 3	3,63	3,69	3,66	Baik

Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.7
Grafik Hasil Pengamatan Keterlaksanaan RPP

b. Data Uji Coba Lebih Luas

Uji coba luas dilakukan di 2 kelas, yaitu kelas VIII-3 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-1 sebagai kelas kontrol dengan masing-masing sebanyak 34 peserta didik. Proses pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan perangkat

pembelajaran yang telah dikembangkan sedangkan kelas kontrol menggunakan perangkat pembelajaran yang dimiliki oleh guru IPA SMP 8 Yogyakarta yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian.

1) Kelas Eksperimen

Data hasil penelitian meliputi hasil pretes, postes, penilaian peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik, LKPD, alat peraga, dan kegiatan proses pembelajaran, serta pengamatan keterlaksanaan RPP.

a) Pretes dan Postes

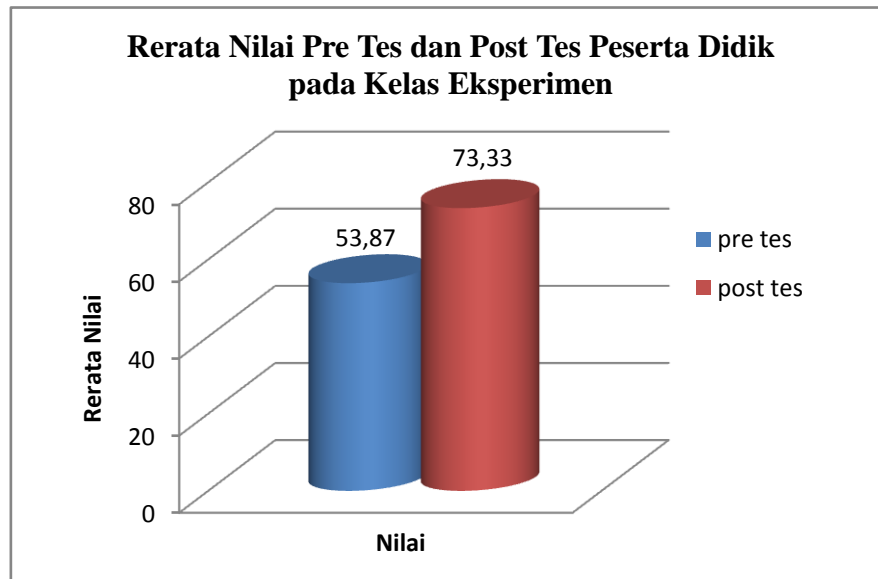
Untuk keperluan penelitian hasil pretes dan postes yang diambil sebanyak 30 peserta didik. Hasil pretes dan postes pada uji coba luas kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 4.9
Hasil Pretes dan Postes Uji Coba Luas Kelas Eksperimen

Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Selisih	Gain Standar	Keterangan
1	62	74	12	0.32	Belum Tuntas
2	72	74	2	0.07	Belum Tuntas
3	46	72	26	0.48	Belum Tuntas
4	46	86	40	0.74	Tuntas
5	40	42	2	0.03	Belum Tuntas
6	66	78	12	0.35	Tuntas
7	58	54	-4	-0.10	Belum Tuntas
8	56	84	28	0.64	Tuntas
9	58	86	28	0.67	Tuntas
10	56	88	32	0.73	Tuntas

Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Selisih	Gain Standar	Keterangan
11	52	70	18	0.38	Belum Tuntas
12	46	86	40	0.74	Tuntas
13	42	70	28	0.48	Belum Tuntas
14	58	66	8	0.19	Belum Tuntas
15	72	70	-2	-0.07	Belum Tuntas
16	50	64	14	0.28	Belum Tuntas
17	54	66	12	0.26	Belum Tuntas
18	60	80	20	0.50	Tuntas
19	58	72	14	0.33	Belum Tuntas
20	46	70	24	0.44	Belum Tuntas
21	42	54	12	0.21	Belum Tuntas
22	40	78	38	0.63	Tuntas
23	48	58	10	0.19	Belum Tuntas
24	48	80	32	0.62	Tuntas
25	42	70	28	0.48	Belum Tuntas
26	56	82	26	0.59	Tuntas
27	56	94	38	0.86	Tuntas
28	68	80	12	0.38	Tuntas
29	64	84	20	0.56	Tuntas
30	54	82	28	0.61	Tuntas
Rerata	53,87	73,33	19,93		

Jika ketuntasan nilai IPA sebesar 75, maka peserta didik yang tuntas sebanyak 14 orang dan yang belum tuntas sebanyak 16 orang. Hasil rerata pretes dan postes jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.8
Grafik Rerata Nilai Postes dan Pretes Kelas Eksperimen

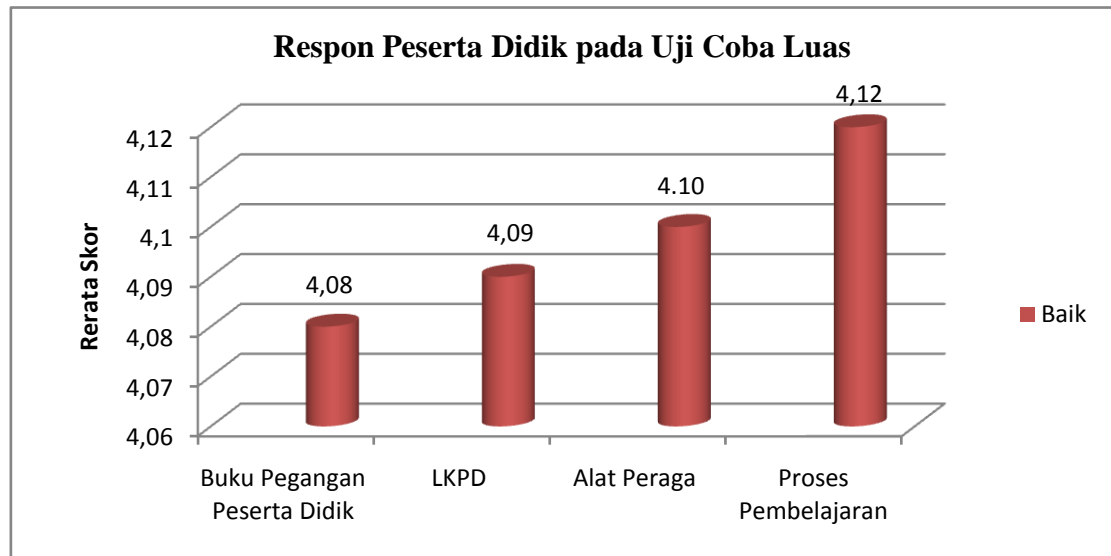
b) Respon Peserta Didik

Hasil respon peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik, LKPD, alat peraga dan respon terhadap proses pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 4.10
Penilaian Peserta Didik terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga dan respon terhadap Proses Pembelajaran pada Uji Coba Lebih Luas

No	Aspek Yang Dinilai	Skor	Kategori
1.	Buku pegangan peserta didik	4,08	Baik
2.	LKPD	4,09	Baik
3.	Alat peraga	4,10	Baik
4.	Respon terhadap proses pembelajaran	4,12	Baik

Hasil respon peserta didik pada uji coba luas jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.9
Grafik Penilaian Peserta Didik Postes Pada Uji Coba Luas

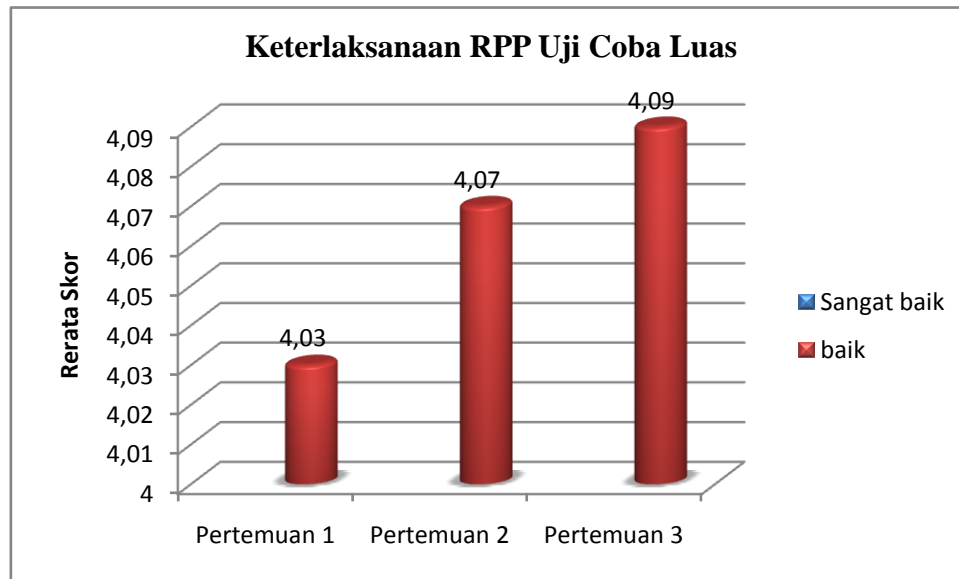
c) Keterlaksanaan RPP

Hasil keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada tabel... berikut ini.

Tabel 4.11
Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Luas

No.	Keterlaksanaan RPP	Pengamat 1	Penagamat 2	Rerata	Kategori
1.	Pertemuan 1	4,00	4,06	4,03	Baik
2.	Pertemuan 2	4,00	4,13	4,07	Baik
3.	Pertemuan 3	4,00	4,19	4,09	Baik

Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP pada uji coba luas jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.10
Grafik Pengamatan Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Luas

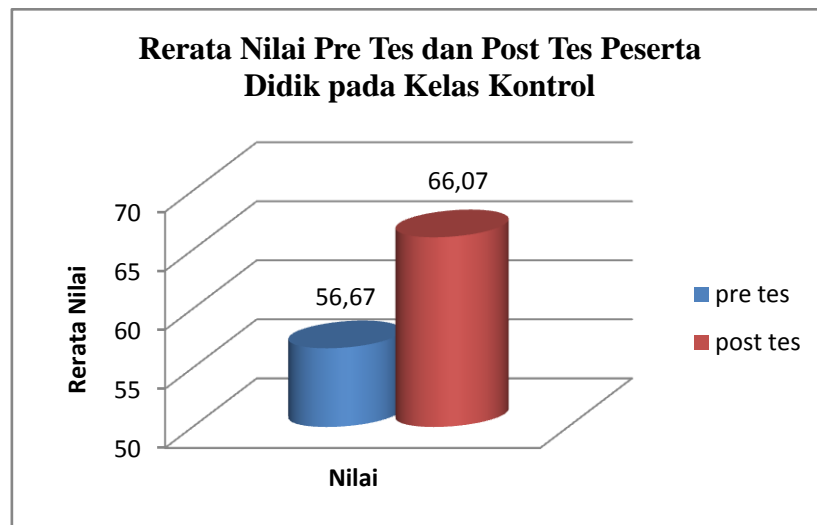
2) Kelas Kontrol

Data penelitian di kelas kontrol adalah hasil pretes dan postes. Untuk keperluan penelitian, hasil pretes dan postes yang diambil sebanyak 30 peserta didik. Hasil pretes dan postes di kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Selisih	Gain Standar	Keterangan
1	68	70	2	0.06	Belum Tuntas
2	48	66	18	0.35	Belum Tuntas
3	60	80	20	0.50	Tuntas
4	52	74	22	0.46	Belum Tuntas
5	74	76	2	0.08	Tuntas
6	56	58	2	0.05	Belum Tuntas
7	56	72	16	0.36	Belum Tuntas
8	50	54	4	0.08	Belum Tuntas

Nama	Nilai Pretes	Nilai Postes	Selisih	Gain Standar	Keterangan
9	62	76	14	0.37	Tuntas
10	76	68	-8	-0.33	Belum Tuntas
11	64	66	2	0.06	Belum Tuntas
12	58	60	2	0.05	Belum Tuntas
13	64	66	2	0.06	Belum Tuntas
14	52	48	-4	-0.08	Belum Tuntas
15	68	70	2	0.06	Belum Tuntas
16	48	64	16	0.31	Belum Tuntas
17	52	68	16	0.33	Belum Tuntas
18	52	76	24	0.50	Tuntas
19	68	80	12	0.38	Tuntas
20	48	62	14	0.27	Belum Tuntas
21	52	64	12	0.25	Belum Tuntas
22	52	74	22	0.46	Belum Tuntas
23	48	46	-2	-0.04	Belum Tuntas
24	62	64	2	0.05	Belum Tuntas
25	48	92	44	0.85	Tuntas
26	58	56	-2	-0.05	Belum Tuntas
27	50	42	-8	-0.16	Belum Tuntas
28	54	56	2	0.04	Belum Tuntas
29	52	88	36	0.75	Tuntas
30	48	46	-2	-0.04	Belum Tuntas
Rerata	56.67	66.07			

Jika ketuntasan nilai IPA sebesar 75, maka peserta didik yang tuntas sebanyak 7 orang dan yang belum tuntas sebanyak 23 orang. Hasil rerata nilai pretes dan postes di kelas kontrol jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.11
Grafik Hasil Pretes dan Postes peserta Didik di Kelas Kontrol

B. Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Penilaian Dosen Ahli, Teman Sejawat, dan Pendidik IPA

Data berupa skor tanggapan validator dan respon peserta didik diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan menggunakan skala 1 sampai 5. Berdasarkan rumus yang dikutip dari (2010:53-54) diperoleh rerata skor ideal, $X_i = 3$ dan simpangan baku skor ideal, $S_{bi} = 0,67$ dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 4.13
Skor Aktual menjadi Skala 5

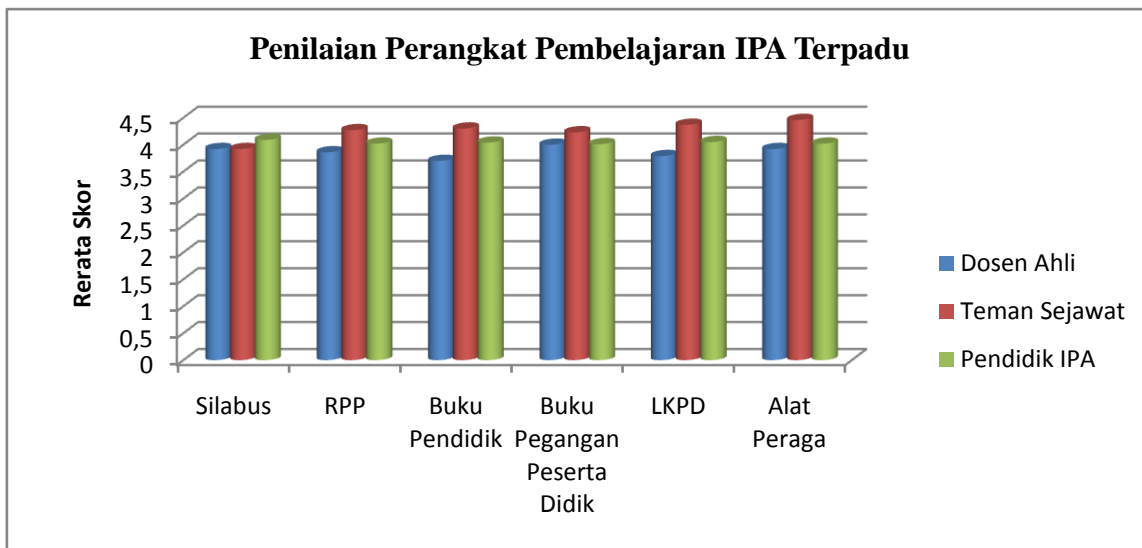
Interval Skor	Nilai	Kategori
$4,20 < X$	A	Sangat Baik
$3,40 < X \leq 4,20$	B	Baik
$2,60 < X \leq 3,40$	C	Cukup Baik
$1,80 < X \leq 2,60$	D	Kurang Baik
$X \leq 1,80$	E	Sangat Kurang Baik

Berdasarkan pedoman kriteria pada tabel .. dapat ditentukan kategori perangkat dari hasil penilaian validator. Hasil penilaian perangkat pembelajaran oleh 3 validator sebagai berikut.

Tabel 4.14
Hasil Penilaian Perangkat Pembelajaran oleh Dosen Ahli, Teman Sejawat, dan Pendidik IPA

No	Aspek Yang Dinilai	Dosen Ahli	Teman Sejawat	Pendidik IPA
1.	Silabus	3.92	3.92	4.09
2.	RPP	3.86	4.27	4.02
3.	Buku Pendidik	3.7	4.30	4.04
4.	Buku Pegangan Peserta Didik	4	4.23	4.01
5.	LKPD	3.79	4.37	4.05
6.	Alat Peraga	3.92	4.46	4.02

Hasil penilaian dari 3 validator jika dibuat dalam bentuk grafik Gambar 4.12



Gambar 4.12. penilaian Perangkat Pembelajaran oleh para ahli

Penilaian dari dosen ahli dan pendidik IPA menunjukkan bahwa semua perangkat yang dikembangkan berkategori baik karena rerata skor yang diperoleh di atas 3,40. Penilaian dari teman sejawat perangkat yang berkategori baik adalah silabus, diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki kriteria baik, sedangkan RPP, buku pendidik, buku pegangan peserta didik, LKPD, dan alat peraga berkategori sangat baik karena rerata skor di atas 4,20.

Telaah dari teman sejawat terhadap THB meliputi aspek bahasa, konstruksi, dan bahasa. Soal pilihan ganda dari aspek materi, 82% butir soal sesuai dengan substansi keilmuan yang ditanyakan dan tingkat berpikir peserta didik. Dari aspek konstruksi 84 % butir soal sesuai dengan teknik penulisan soal obyektif, sedangkan dari aspek bahasa 82,5% butir soal memiliki kejelasan dan komunikatif terhadap hal yang ditanyakan. Soal uraian dari aspek materi, 92% butir soal sesuai dengan substansi

keilmuan yang ditanyakan dan tingkat berpikir peserta didik. Dari aspek konstruksi 90% butir soal sesuai dengan teknik penulisan soal obyektif, sedangkan dari aspek bahasa 90% butir soal memiliki kejelasan dan komunikatif terhadap hal yang ditanyakan. Soal uraian memiliki rerata prosentase lebih besar dari soal pilihan ganda, karena pembuatan soal uraian relatif lebih mudah daripada soal pilihan ganda. Kesulitan pembuatan soal pilihan ganda terletak pada homogen dan logisnya dalam membuat option jawaban sehingga tidak mengarahkan ke jawaban tertentu. Namun demikian THB yang dikembangkan rata-rata di atas 80% sudah sesuai dengan kaidah penulisan soal. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh tiga validator menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan minimal berkategori baik sehingga dapat digunakan untuk uji coba setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dan saran yang telah diberikan.

2. Analisis Data Hasil Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan secara tersamar dalam proses pembelajaran di kelas VIII-4. Semua peserta didik di kelas VIII-4 diikutkan dalam proses pembelajaran, namun sebanyak 10 orang saja yang digunakan sebagai kelompok terbatas. Sebelum pembelajaran dimulai dilakukan pretes terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Setelah tiga kali pertemuan dilakukan postes untuk mengetahui peningkatan penerapan konsep ilmiah peserta didik.

a. Analisis Hasil Pretes dan Postes Uji Coba Terbatas

Hasil pretes penerapan konsep ilmiah peserta didik dalam uji coba terbatas diperoleh rerata sebesar 52,00 sedangkan postes sebesar 64,33. Jika ketuntasan belajar sebesar 75, maka peserta didik yang tuntas berjumlah 1 orang dan 9 orang yang belum tuntas.

b. Analisis Hasil Penilaian Peserta Didik Terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga, dan Respon Proses pembelajaran.

Berdasarkan tabel . dapat diketahui bahwa penilaian peserta didik pada tahap uji coba terbatas terhadap buku pegangan peserta didik sebesar 4,00 (nilai B dengan kategori Baik), LKPD sebesar 4,05 (nilai B dengan kategori Baik), alat peraga sebesar 4,10 (nilai B dengan kategori Baik), dan respon terhadap proses pembelajaran sebesar 4,07 (nilai B dengan kategori Baik)

c. Analisis Hasil Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Terbatas

Proses pembelajaran pada uji coba terbatas dilaksanakan selama tiga kali pertemuan. Peneliti dibantu 2 *reviewer* dalam melakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran. Rerata nilai keterlaksanaan RPP pertemuan pertama sebesar 3,78 (nilai B dengan kategori baik), pertemuan kedua sebesar 3,76 (nilai B dengan kategori baik), dan pertemuan pertama sebesar 3,66 (nilai B dengan kategori baik).

Pada pertemuan pertama proses pembelajaran dapat berjalan cukup baik dan lancar karena peserta didik cukup antusias dalam menonton video tentang bumi dan kehidupan, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil diskusinya. Pertemuan kedua,

peserta didik masih kelihatan ragu-ragu dan bingung dalam melakukan eksperimen, karena LKPD yang dibuat dengan metode inquiri bebas. Akibatnya guru sangat kewalahan dalam menanggapi pertanyaan peserta didik, sehingga eksperimen tidak berjalan dengan baik. Percobaan yang dilakukan membutuhkan waktu yang lama sehingga setiap kelompok belum dapat mempresentasikan hasil diskusinya. Selain itu masih terkendala dengan alat peraga yang belum optimal untuk digunakan. Pada pertemuan ketiga guru masih kesulitan dalam memandu diskusi tentang hasil percobaan dan menjelaskan efek pemanasan global.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka perlu diadakan revisi terhadap perangkat pembelajaran untuk digunakan pada uji coba luas. Revisi tersebut meliputi (a) penggantian metode inquiri bebas menjadi inquiri terbimbing sehingga peserta didik lebih terarah dalam melakukan eksperimen, (b) perbaikan model alat peraga sehingga dapat berfungsi secara optimal, (c) presentasi kelompok hasil percobaan dilakukan dipertemuan ketiga, dan (d) penggunaan bantuan *Power Point* untuk memandu guru dalam diskusi dan menjelaskan efek pemanasan global.

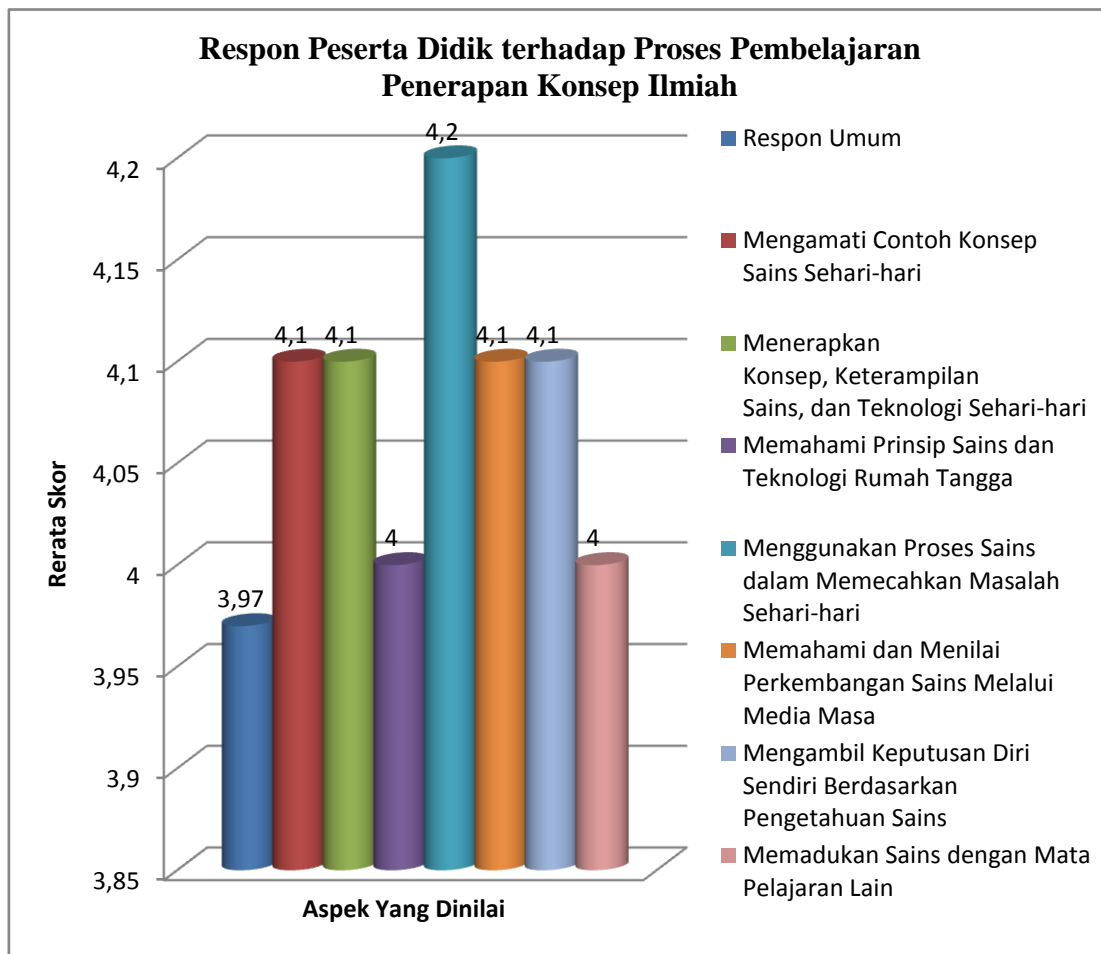
Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran penerapan konsep ilmiah sebagai berikut.

Tabel 4.15
Respon Peserta Didik terhadap Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah

No	Aspek	Skor	Keterangan
1.	Respon pembelajaran secara keseluruhan	3.97	Baik
2.	Mengamati Contoh Konsep Sains Sehari-hari	4.10	Baik

3.	Menerapkan Konsep, Keterampilan Sains, dan Teknologi Sehari-hari	4.10	Baik
4.	Memahami Prinsip Sains dan Teknologi Rumah Tangga	4,00	Baik
5.	Menggunakan Proses Sains dalam Memecahkan Masalah Sehari-hari	4.20	Baik
6.	Memahami dan Menilai Perkembangan Sains Melalui Media Masa	4.10	Baik
7.	Mengambil Keputusan Diri Sendiri Berdasarkan Pengetahuan Sains	4.10	Baik
8.	Memadukan Sains dengan Mata Pelajaran Lain	4,00	Baik

Hasil respon peserta didik pada proses pembelajaran penerapan konsep ilmiah jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.13
 Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah Pada Uji Coba Terbatas

d. Analisis Data Hasil Uji Coba Luas

Perangkat pembelajaran yang telah direvisi kemudian diujicobakan lebih luas. Tujuan uji coba luas yaitu untuk memperoleh data kelayakan produk, mengumpulkan informasi sebagai bahan untuk memperbaiki produk, dan melihat dampak positif terhadap penerapan konsep ilmiah peserta didik. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis pendekatan SETS ini akan dibandingkan dengan

perangkat pembelajaran IPA terpadu milik guru dikombinasi dengan dari contoh BSNP yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian. Uji coba diperluas kelas eksperimen dilakukan di kelas VIII-3 sedangkan kelas kontrol di kelas VIII-1 di SMP 8 Yogyakarta.

1) Analisis Data pada Kelas Eksperimen

a) Analisis Hasil Pretes dan Postes

Berdasarkan hasil tes penerapan konsep ilmiah, diperoleh rerata skor pretes sebesar 53,87 dan postes sebesar 73,33. Jika ketuntasan belajar sebesar 75, maka peserta didik yang tuntas sebanyak 14 orang sedangkan yang belum tuntas sebanyak 16 orang.

b) Analisis Hasil Respon Peserta Didik terhadap Buku Pegangan Peserta Didik, LKPD, Alat Peraga dan Proses Pembelajaran

Hasil respon peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik sebesar 4,08 (nilai B dengan kategori Baik), LKPD sebesar 4,09 (nilai B dengan kategori Baik), alat peraga sebesar 4,10 (nilai B dengan kategori Baik), dan respon terhadap proses pembelajaran sebesar 4,12 (nilai B dengan kategori Baik). Penjelasan penilaian tiap butir aspek secara rinci dipaparkan sebagai berikut.

(1) Respon terhadap Buku Pegangan Peserta Didik

Secara umum respon peserta didik terhadap buku pegangan peserta didik baik dengan rerata skor 3,93 dan ketercakupan domain aplikasi (penerapan konsep ilmiah) sebesar 4,10 dengan kategori baik.

(2) Respon terhadap LKPD

Secara umum respon peserta didik terhadap LKPD baik dengan rerata skor 4,13 dan ketercakupan domain aplikasi (penerapan konsep ilmiah) sebesar 4,06 dengan kategori baik

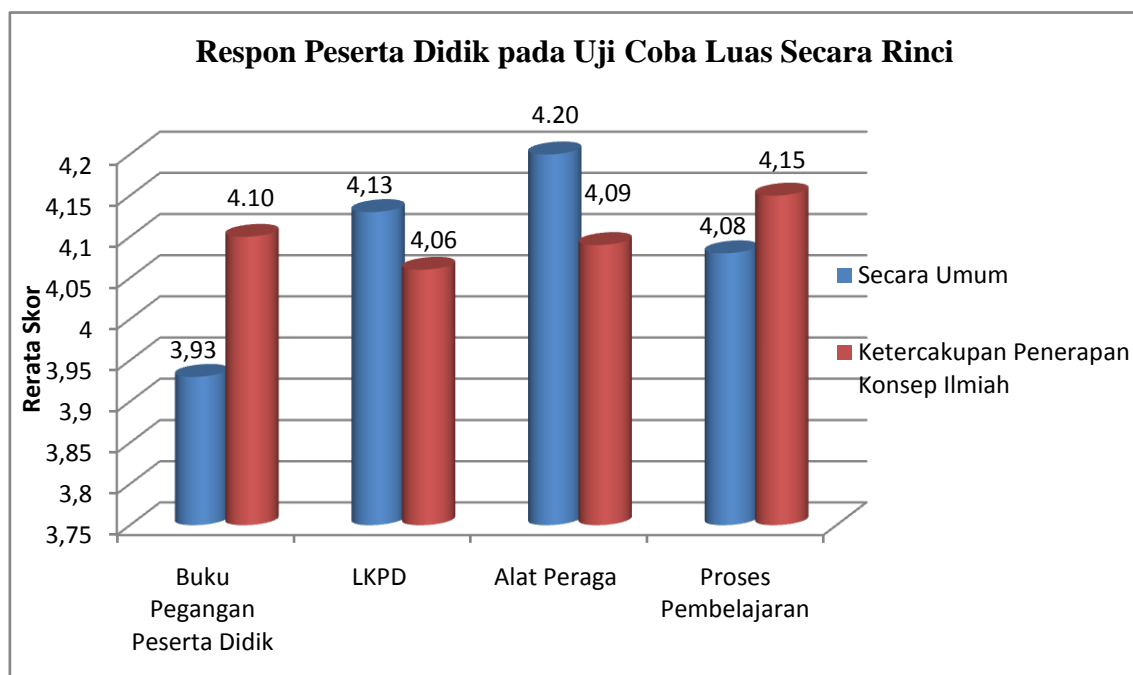
(3) Respon terhadap Alat Peraga

Secara umum respon peserta didik terhadap alat peraga baik dengan rerata skor 4,20 dan kemampuan untuk membantu peserta didik dalam menerapkan konsep ilmiah sebesar 4,09 dengan kategori baik.

(4) Respon terhadap Proses Pembelajaran

Secara umum respon peserta didik terhadap proses pembelajaran baik dengan rerata skor 4,08 dan ketercakupan domain aplikasi (penerapan konsep ilmiah) sebesar 4,15 dengan kategori baik.

Respon peserta didik jika dibuat grafik sebagai berikut.



Gambar 4.14
Grafik Respon Peserta Didik pada Uji Coba Luas Secara Rinci

c) Penilaian terhadap Keterlaksanaan RPP

Hasil penilaian untuk keterlaksanaan RPP pada kelas eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 4,03 dengan kategori baik, pertemuan kedua sebesar 4,07 dengan kategori baik, dan pertemuan ketiga sebesar 4,09 dengan kategori baik.

Penjelasan penilaian tiap butir aspek secara rinci dipaparkan sebagai berikut.

(1) Penilaian Keterlaksanaan RPP Pertemuan Pertama

Pada kegiatan pendahuluan guru mengkondisikan peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mengikuti proses pembelajaran. Guru memulai proses pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik terkait dengan **permasalahan lingkungan**. Diantara pertanyaannya sebagai berikut.

“Bagaimanakah kondisi lingkungan jika jumlah penduduk semakin bertambah?”
“Zat-zat apa sajakah yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan?”

Setelah menanggapi jawaban peserta didik, kemudian guru menjelaskan tujuan pembelajaran, yaitu:

“menjelaskan hubungan antara proses yang terjadi di lapisan litosfer dan atmosfer dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan”

Selain menjelaskan tujuan pembelajaran dan menyampaikan cakupan materi, guru juga memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan tersebut. Penilaian pada kegiatan pendahuluan memperoleh rerata nilai sebesar 4 (nilai B kategori baik).

Pada kegiatan inti, fase eksplorasi guru membagi kelas dalam 4 kelompok untuk melihat video kemudian memberikan tugas kepada setiap kelompok untuk mencari informasi berkaitan dengan pengaruh **kepadatan penduduk** dan **bahan kimia** terhadap **lingkungan**, kesehatan dan **keseimbangan ekosistem**.

Setelah melihat video guru membimbing mereka untuk melakukan diskusi dengan bantuan LKPD. Setelah selesai melakukan diskusi, memasuki fase elaborasi dimana setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Setiap peserta didik dapat memunculkan gagasan baru, bertanya, dan saling menanggapi terhadap presentasi dari kelompok lain. Pada awalnya peserta didik masih belum dapat berpartisipasi secara aktif dalam diskusi antar kelompok, tetapi dengan bimbingan guru mereka sedikit demi sedikit mulai muncul rasa percaya diri dan bangga dengan hasil presentasinya

Setelah semua kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, pada fase konfirmasi guru memberikan penguatan terkait dengan dampak kepadatan penduduk terhadap lingkungan dan menjelaskan bahan-bahan kimia yang dapat merusak lingkungan dan cara penggunaan bahan tersebut dengan benar. Penilaian pada kegiatan inti memperoleh rerata nilai sebesar 4 (nilai B kategori baik).

Pada kegiatan penutup, guru bersama-sama peserta didik membuat simpulan pelajaran untuk mengatasi permasalahan lingkungan. Selain menyimpulkan, guru juga menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan berikutnya, yaitu berupa pengaruh kenaikan suhu terhadap lingkungan. Penilaian pada kegiatan penutup memperoleh rerata nilai sebesar 4,12 (nilai B kategori baik).

(2) Penilaian Keterlaksanaan RPP Pertemuan Kedua

Pada kegiatan pendahuluan guru mengkondisikan peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mengikuti proses pembelajaran. Guru memulai proses pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik terkait pelajaran pertemuan kemarin. Diantara pertanyaannya sebagai berikut.

“Apakah penyebab terjadinya kerusakan lingkungan?”

Setelah menanggapi jawaban peserta didik, kemudian guru menjelaskan tujuan pembelajaran, yaitu:

“Mengetahui pengaruh gas-gas dari kegiatan manusia terhadap suhu di lingkungan”

Selain menjelaskan tujuan pembelajaran dan menyampaikan cakupan materi, guru juga memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan

memecahkan masalah tentang isu lingkungan yang sedang hangat saat ini yaitu pemanasan global. Penilaian pada kegiatan pendahuluan memperoleh rerata nilai sebesar 4 (nilai A kategori baik).

Pada kegiatan inti, fase eksplorasi guru membagi kelas dalam 4 kelompok untuk melakukan eksperimen berbantuan alat peraga. Pada kegiatan eksperimen peserta didik diberi tugas untuk mendata semua gejala yang dapat diamati pada alat peraga dan merencanakan pembuatan laporan. Disaat dan setelah melakukan percobaan, guru dibantu *observer* membimbing mereka untuk melakukan diskusi dengan bantuan LKPD. Pada fase elaborasi ini guru bersama *observer* lebih fokus pada membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam mengolah data hasil pengamatan. Setelah semua kelompok selesai melakukan percobaan, pada fase konfirmasi guru memberikan penguatan terkait dengan pengaruh kenaikan suhu terhadap lingkungan dan kehidupan. Penilaian pada kegiatan inti memperoleh rerata nilai sebesar 4,10 (nilai B kategori baik).

Pada kegiatan penutup, guru bersama-sama peserta didik membuat simpulan pelajaran tentang pengaruh kenaikan suhu lingkungan terhadap kehidupan makhluk hidup di ekosistemnya. Selain menyimpulkan, guru juga menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan berikutnya, yaitu efek rumah kaca dan pemanasan global. Penilaian pada kegiatan penutup memperoleh rerata nilai sebesar 4,12 (nilai B kategori baik).

(3) Penilaian Keterlaksanaan RPP Pertemuan Ketiga

Pada kegiatan pendahuluan guru mengkondisikan peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mengikuti proses pembelajaran. Guru memulai proses pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik terkait pelajaran pertemuan kemarin. Diantara pertanyaannya sebagai berikut.

“Apakah yang terjadi di lingkungan jika suhu meningkat?”

Setelah menanggapi jawaban peserta didik, kemudian guru menjelaskan tujuan pembelajaran, yaitu:

“Efek rumah kaca dan pemanasan global dan Upaya pengelolaan lingkungan”.

Selain menjelaskan tujuan pembelajaran dan menyampaikan cakupan materi, guru juga memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan permasalahan pemanasan global. Penilaian pada kegiatan pendahuluan memperoleh rerata nilai sebesar 4 (nilai A kategori baik).

Pada kegiatan inti, fase eksplorasi guru membagi kelas dalam 4 kelompok untuk berdiskusi bagaimana menanggulangi dan mencegah terjadinya peningkatan efek pemanasan global. Guru membimbing mereka untuk melakukan diskusi dengan bantuan LKPD. Setelah selesai melakukan diskusi, memasuki fase elaborasi dimana setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan percobaan yang telah dilakukan. Setiap peserta didik dapat memunculkan gagasan baru, bertanya, dan saling menanggapi terhadap presentasi dari kelompok lain. Presentasi yang dilakukan setiap kelompok menggunakan bantuan *power point*.

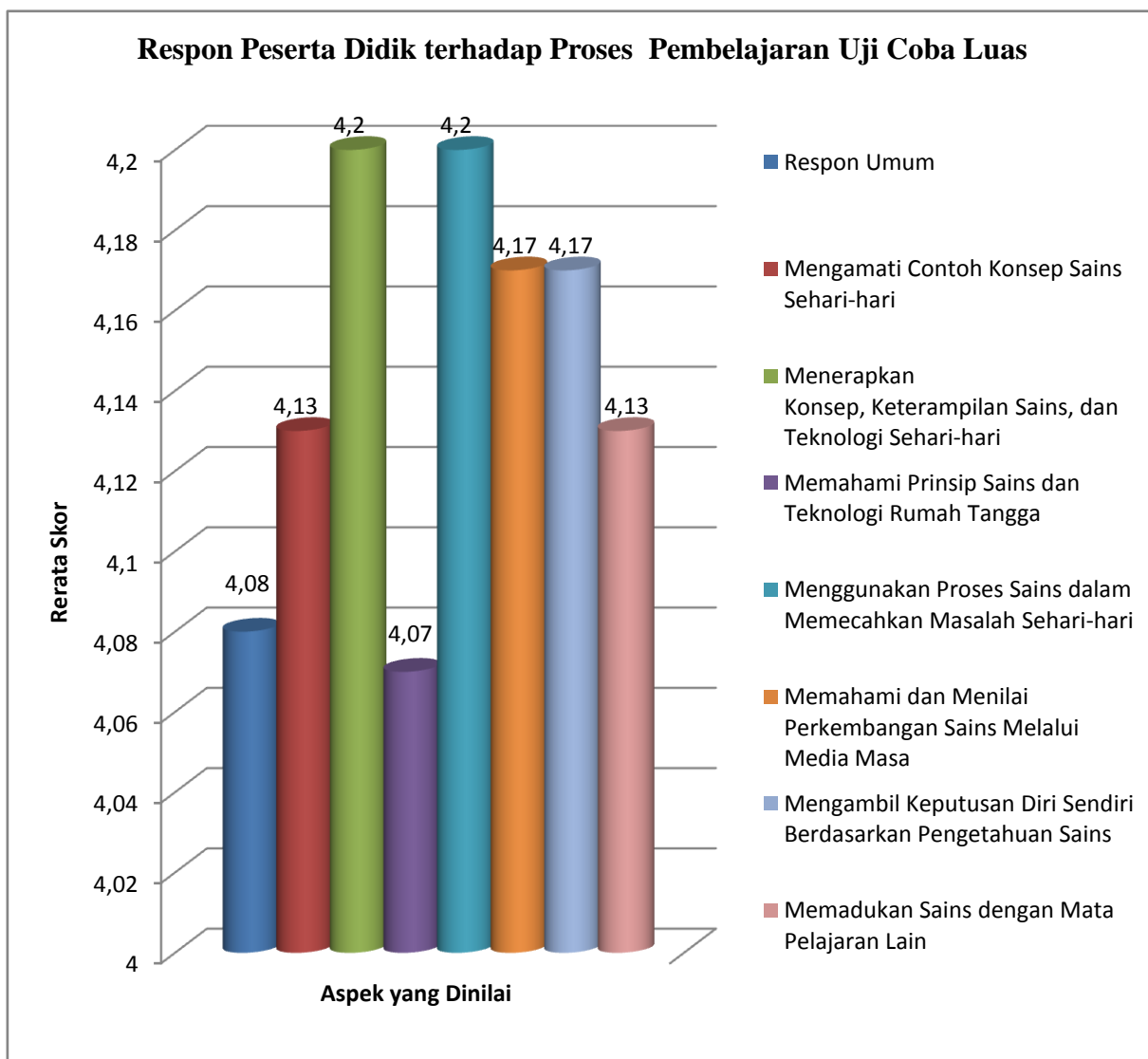
Mereka cukup antusias dalam presentasi dan berdiskusi. Setelah semua kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, pada fase konfirmasi guru memberikan penguatan terkait efek rumah kaca, pemanasan global, upaya penanggulangannya, dan kerjasama antar negara dalam mengatasi pemanasan global. Penilaian pada kegiatan inti memperoleh rerata nilai sebesar 4,10 (nilai B kategori baik).

Pada kegiatan penutup, guru bersama-sama peserta didik membuat simpulan pelajaran tentang penyebab terjadinya pemanasan global dan cara penanggulangannya. Penilaian pada kegiatan penutup memperoleh rerata nilai sebesar 4,12 (nilai B kategori baik). Sedangkan rincian respon peserta didik terhadap proses pembelajaran penerapan konsep ilmiah sebagai berikut.

Tabel 4.16
Respon Peserta Didik terhadap Proses Pembelajaran Penerapan Konsep Ilmiah

No	Aspek	Skor	Keterangan
1.	Respon pembelajaran secara keseluruhan	4.08	Baik
2.	Mengamati Contoh Konsep Sains Sehari-hari	4.13	Baik
3.	Menerapkan Konsep, Keterampilan Sains, dan Teknologi Sehari-hari	4.2	Baik
4.	Memahami Prinsip Sains dan Teknologi Rumah Tangga	4.07	Baik
5.	Menggunakan Proses Sains dalam Memecahkan Masalah Sehari-hari	4.2	Baik
6.	Memahami dan Menilai Perkembangan Sains Melalui Media Masa	4.17	Baik
7.	Mengambil Keputusan Diri Sendiri Berdasarkan Pengetahuan Sains	4.17	Baik
8.	Memadukan Sains dengan Mata Pelajaran Lain	4.13	Baik

Hasil respon peserta didik pada proses pembelajaran penerapan konsep ilmiah jika dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4.15
Grafik Hasil Respon Peserta Didik Pada Proses Pembelajaran penerapan Konsep Ilmiah Pada Uji Coba Luas

2) Analisis Data pada Kelas Kontrol

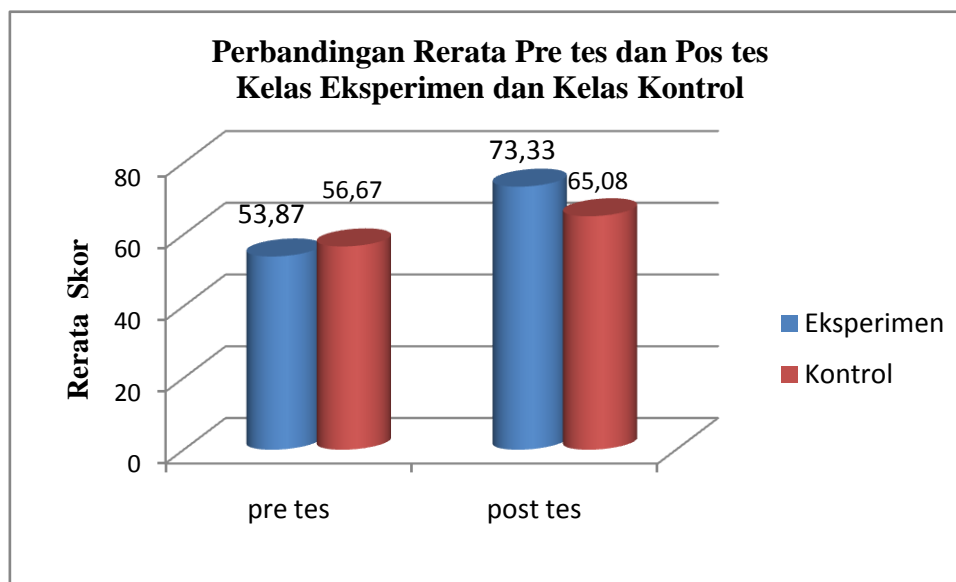
Berdasarkan hasil tes penerapan konsep ilmiah, diperoleh rerata skor pretes sebesar 56,67 dan postes sebesar 65,08. Jika ketuntasan belajar sebesar 75, maka peserta didik yang tuntas sebanyak 7 orang sedangkan yang belum tuntas sebanyak 23 orang.

3) Analisis Perbandingan Data pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil pretes pada kelas eksperimen dan kontrol setelah dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan program SPSS 17.0 diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,579 Dengan demikian pretes dari sampel bersifat homogen. Sedangkan uji normalitas menunjukkan taraf signifikansi 0.433 dan data berdistribusi normal. Karena data pretes bersifat homogen dan berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan uji-t dengan taraf signifikansi 0,217 sehingga data pretes tidak ada beda nyata. Dengan demikian kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan akademik dan karakteristik yang homogen.

Hasil postes pada kelas eksperimen dan kontrol setelah dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan program SPSS 17.0 diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,892. Dengan demikian postes dari sampel bersifat homogen. Sedangkan uji normalitas menunjukkan taraf signifikansi 0.773 dan data berdistribusi normal. Karena hasil postes bersifat homogen dan berdistribusi normal. kemudian dilanjutkan dengan uji-t dengan taraf signifikansi 0,14 sehingga data postes terdapat beda nyata.

Berikut ini merupakan grafik perbandingan rerata hasil pretes dan postes kelas kontrol dan eksperimen.

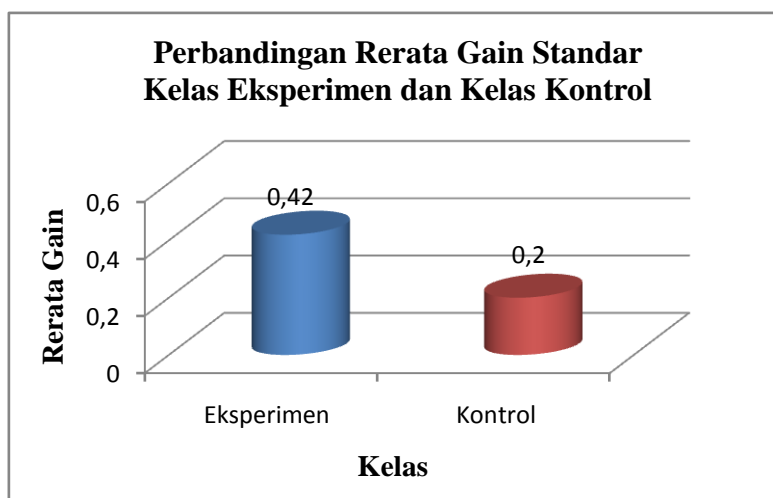


Gambar 4.16

Grafik Perbandingan Rerata Pre Tes dan Pos Tes Kelas Kontrol dan Eksperimen

Berdasarkan hasil pretes dan postes kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai gain standar Gain standar digunakan sebagai acuan untuk melihat keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan terhadap penerapan konsep ilmiah peserta didik. Hasil gain standar kelas eksperimen dan kontrol setelah dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan program SPSS 17.0 diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,619. Dengan demikian gain standar dari sampel bersifat homogen. Sedangkan uji normalitas menunjukkan taraf signifikansi 0.267 dan data berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji-t dengan taraf signifikansi 0,002. Karena taraf signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data gain standar terdapat

beda nyata. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang nyata terhadap penerapan konsep ilmiah peserta didik tentang tema pemanasan global antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Berikut ini merupakan grafik perbandingan rerata hasil gain standar kelas kontrol dan eksperimen.



Gambar 4. 17

Grafik Perbandingan Rerata Gain Standar Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data hasil pretes dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pretes pada kelas eksperimen sebesar 53,87, sedangkan nilai rata-rata pada kelas kontrol adalah 56,67. Sedangkan hasil postes dapat diketahui bahwa nilai rata-rata peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 73,33 dan nilai rata-rata peserta didik kelas kontrol sebesar 65,08. Jika ketuntasan minimal belajar IPA sebesar 75, maka pada kelas eksperimen ada 14 peserta didik yang telah tuntas dan 16 yang belum tuntas. Sedangkan pada kelas kontrol ada 7 peserta didik yang telah tuntas dan 23 yang belum tuntas.

Dari perbandingan data tersebut, terlihat bahwa penerapan konsep ilmiah peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini diindikasikan

dengan lebih besarnya gain standar dan rerata nilai postes pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Selain itu, jumlah peserta didik yang belum tuntas pada kelas eksperimen lebih sedikit daripada kelas kontrol.

C. Revisi Produk

Rancangan perangkat pembelajaran IPA terpadu mendapatkan beberapa masukan dari ahli materi, media, pendidik IPA, dan teman sejawat. Hasil validasi berupa penilaian, saran, dan kritik dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi produk awal. Produk hasil revisi tahap pertama akan digunakan untuk uji coba terbatas. Adapun tahapan dari revisi sebagai berikut ini.

1. Revisi Produk Tahap Pertama

a. Silabus

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Dosen Ahli
 - a) Disesuaikan contoh format dari BSNP tahun ajaran 2011/2012 dengan menambahkan karakter
 - b) Bentuk instrumen tes tertulis diberi keterangan jika terdapat dalam RPP
 - c) Kegiatan pembelajaran menonton video dan eksperimen yang terbimbing dengan pertanyaan atau petunjuk diberi keterangan jika terdapat dalam LKPD.
- 2) Teman Sejawat
 - a) Ditambahkan kolom untuk contoh instrumen penilaian
 - b) Nama sekolah ditulis SMP tidak SMP N 8 Yogyakarta

3) Pendidik IPA

- a) Alternatif redaksi Kompetensi Dasar Terpadu no 1 hubungan kepadatan populasi manusia dengan penggunaan bahan kimia yang cenderung meningkat, menimbulkan masalah gangguan kesehatan manusia
- b) Indikator dibuat dengan kalimat yang lebih operasional agar mudah diukur ketercapaiannya.
- c) Jika penekanannya tentang pemanasan global, materi ini akan lebih tepat disampaikan di kelas VII semester 2 pada KD 7.4
- d) Alokasi waktu kurang karena KD asal ada 5 KD sedangkan KD terpadu ada 3,

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Dosen Ahli
 - a) Metode pembelajaran yang digunakan harus terlihat secara jelas untuk membedakan dengan metode pembelajaran yang lain. Misalnya dengan cara memberikan garis bawah atau miring pada kalimat yang menunjukkan metode tersebut di langkah-langkah pembelajaran.
 - b) Format tidak harus mengacu pada BSNP, sesungguhnya format yang baku tidak ada
- 2) Teman Sejawat
 - a) Ciri khas model PBL lebih diperlihatkan dalam sintaks pembelajaran.

- b) Judul materi ajar diganti dengan materi pembelajarn disesuaikan dengan silabus
- 3) Pendidik IPA
 - a) Bahan kimia dalam rumah tangga belum banyak dikenal oleh peserta didik, sehingga perlu dibuat pertanyaannya untuk mengarahkan peserta didik melakukan studi pustaka. Baru kemudian diajak berdiskusi cara pemakaiaan yang ramah lingkungan.
 - b) Disusun daftar pertanyaan untuk menggali info dari video yang diputar agar peserta didik tidak sekedar melihat video.
 - c) Disusun daftar pertanyaan yang menyertai penggunaan perangkat percobaan yang digunakan. Konsep-konsep apa saja yang akan disampaikan guru melalui eksperimen yang dilakukan peserta didik sehingga mereka harus membaca referensi untuk bisa menjawab. Hal ini mengurangi dominasi guru dalam berbicara.
 - d) KD terpadu no 1 tentang kepadatan penduduk belum banyak dibahas.
 - e) Alokasi waktu pada pembagian waktu terlalu sedikit, misalnya menanggapi pertanyaan hanya 3 menit, mencatat 1 menit

c. Buku Panduan Pendidik

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Dosen Ahli

Istilah ppm dijelaskan lebih rinci

2) Teman Sejawat

a) Karena memakai pendekatan SETS, maka untuk teknologi lebih pertajam.

Misalnya bagaimana menciptakan teknologi untuk mengatasi atau mengurangi global warming.

b) Sumber gambar dilengkapi

c) Dilengkapi daftar pustaka

3) Pendidik IPA

Ada beberapa kalimat yang menimbulkan beda persepsi, tidak nyambung atau salah cetak sehingga ditulis berulang-ulang.

d. Buku Pegangan Peserta Didik

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

1) Dosen Ahli

a) N_2O adalah dinitrogen monoksida (versi Indonesia). Nitrous oksida (versi Inggris)

b) Persen yang dimaksud persen volume atau persen massa. Beri keterangan istilah persen yang tepat.

c) Alasan penulisan bumi ditulis Bumi

d) Kalimat sulfur dioksida akan terlarut dalam kelembapan di atmosfer dan membentuk asam sulfat diubah menjadi sulfur dioksida teroksidasi oleh oksigen menjadi sulfur trioksida dan membentuk asam sulfat.

2) Teman Sejawat

- a) Diberi daftar isi supaya lebih jelas pembagian sub materinya
 - b) Mencantumkan SK dan KD
 - c) Tata tulis dirapikan pada halaman 6 dan 28
- 3) Pendidik IPA
- a) Penyederhanaan konsep justru menimbulkan persepsi yang berbeda, misalnya gempu disamakan dengan batu dimasukkan dalam air.
 - b) Ditambah daftar isi dan kata pengantar
 - c) Ada beberapa kalimat yang sulit dipahami untuk peserta didik SMP sehingga menjadikan sedikit bosan membacanya. Perlu dibuat dengan bahasa yang lebih sederhana dan menarik.

e. LKPD

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Dosen Ahli
Tidak ada
- 2) Teman Sejawat
 - a) Font yang terdapat dalam tujuan percobaan diperkecil
 - b) Diberikan tambahan soal berupa tabel hasil pengamatan sebelum menghitung konversi satuan suhu.
- 3) Pendidik IPA
 - a) Dibutuhkan pertanyaan yang menggiring pemikiran peserta didik menuju konsep pemanasan global yang akan disampaikan.

- b) Diperlukan pertanyaan yang menyertai tayangan video agar peserta didik tidak sekedar menonton, tanpa memperhatikan poin-poin yang perlu dicermati
- c) Rangkaian pertanyaan pada tiap pertemuan perlu diperbanyak agar peserta didik lebih banyak terlibat pada KBM

f. Alat Peraga

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Dosen Ahli
 - a) Sebaiknya media yang digunakan pasir, supaya cepat panas
 - b) Dinding pemisah antara kedua ruangan di potong supaya sinar matahari menyinari ruangan merata.
 - c) Peserta didik dilibatkan untuk memecahkan setiap permasalahan yang ada, misalnya terkait dengan masalah matahari pada ruangan tidak merata karena dihalangi dinding penghalang. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide mereka mengenai solusinya bagaimana agar sinar matahari pada kedua ruang merata.
 - d) Peserta didik dihadapkan pada permasalahan, kemudian mereka ditugaskan untuk merancang penyelidikan terhadap permasalahan yang terjadi.
 - e) Daun pada tanaman dipilih yang lebar,
 - f) Hewan yang digunakan jangkrik (untuk mengamati aktivitas makhluk hidup).
 - g) Alternatif lain, obat nyamuk bisa digunakan untuk menunjukkan adanya penggunaan bahan kimia di lingkungan.

h) Tampilan kaca diperbaiki untuk menjamin keselamatan saat digunakan agar peserta didik aman dalam praktek.

2) Teman Sejawat

Penempatan termometer diatur ulang agar lebih efisien.

3) Pendidik IPA

Pengembangan alat peraga cukup bagus, tinggal pembenahan pada pendukungnya.

g. Tes Hasil Belajar

Masukan-masukan yang diberikan sebagai berikut.

1) Dosen Ahli

a) Option jawaban dibuat homogen tidak menjurus ke jawaban tertentu

b) Option jawaban menggunakan jenis kalimat yang sama.

c) Penulisan kata di option jawaban menggunakan jenis kata yang sama, Jika kata benda, maka kata benda semua.

2) Teman Sejawat

a) Penulisan option A, B, C, D diganti dengan huruf kecil.

b) Jangan terlalu banyak menggunakan kalimat tanya.

c) Option dibuat lebih homogen dan jangan terlalu kelihatan mengarah ke jawaban yang benar, terutama soal no 1 dan 5.

d) Option c pada soal no 7 diganti yang lebih logis dan kontekstual.

3) Pendidik IPA

- a) Gambar soal uraian no 1 lebih difungsikan lagi dengan kalimat tanya.
- b) Soal no 6 dan 7 option jawabannya sulit dipahami dan membingungkan oleh peserta didik SMP
- c) Soal uraian no 4 antara pertanyaan dengan jawaban di kunci kurang sinkron. Sebaiknya langsung” ... akibat dari adanya pemanasan global
- d) Soal uraian no 5 kata-kata kerjasama antar negara di dunia untuk peserta didik swasta terlalu sulit dipahami. Padahal jawabannya sederhana dan mudah. Dicari kata yang lebih mudah dan sederhana.

Berdasarkan masukan, saran, dan penilaian dari dosen ahli, teman sejawat, dan pendidik IPA maka produk awal yang dikembangkan dilakukan revisi sebagai berikut.

(1) Silabus

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi silabus sebagai berikut.

- (a) Nama sekolah SMP N 8 Yogyakarta diganti dengan tulisan SMP
- (b) Format silabus disesuaikan dengan contoh BSNP dengan menambahkan karakter dan menambahkan kolom untuk contoh instrumen penilaian.
- (c) Penambahan keterangan tulisan *terdapat dalam RPP* untuk menunjukkan bentuk instrumen tes tertulis dan *terdapat dalam LKPD* untuk menunjukkan pertanyaan yang menuntun dalam menonton video.
- (d) Indikator dibuat kalimat yang lebih operasional

- (e) Materi yang disampaikan lebih terfokus pada tema pemanasan global sehingga alokasi waktu 3 kali pertemuan cukup untuk menjelaskan 3 KD terpadu.

Masukan yang tidak ditindaklanjuti sebagai berikut.

- (1) Alternatif redaksi Kompetensi Dasar Terpadu no 1 hubungan kepadatan populasi manusia dengan penggunaan bahan kimia yang cenderung meningkat, menimbulkan masalah gangguan kesehatan manusia tidak digunakan karena redaksi tersebut terlalu panjang dan tidak membahas lingkungan secara eksplisit.
- (2) Pemanasan global tetap disampaikan di kelas VIII semester 2 dengan asumsi peserta didik sudah pada tingkat pemikiran yang lebih matang dan dapat berpikir ke arah abstrak jika dibandingkan peserta didik kelas VII yang masih peralihan dari bangku SD. Meskipun dalam KD 7.4 membahas tentang lingkungan, namun masih secara umum belum khusus tentang pemanasan global. Ini berbeda dengan KD 5.5. kelas IX semester 2 tentang proses yang terjadi di atmosfer dan permasalahan lingkungan yang secara khusus membahas tentang pemanasan global.

(2) RPP

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi RPP sebagai berikut.

- (a) Model, pendekatan, metode pembelajaran diperlihatkan lebih jelas dan eksplisit dalam langkah-langkah pembelajaran. Misalnya dengan memberikan garis bawah pada kata-kata yang menunjukkan ciri khas dari model, pendekatan, dan metode pembelajaran yang digunakan.

(b) Pada pertemuan pertama dalam kegiatan inti fase eksplorasi, pendidik lebih mengarahkan peserta didik untuk melakukan studi pustaka tentang bahan-bahan kimia dalam rumah tangga kemudian diajak berdiskusi cara pemakaian bahan kimia yang ramah lingkungan.

(c) Pembahasan tentang kepadatan penduduk ditambah.

(d) Mengatur kembali pembagian waktu untuk peserta didik saat mencatat, menanggapi pertanyaan, dll.

Masukan yang tidak ditindaklanjuti sebagai berikut.

(1) Judul materi ajar tidak diganti dengan materi pembelajaran, karena sudah sesuai dengan standar proses Permendiknas No 41 Tahun 2007.

(2) Tidak menyusun daftar pertanyaan untuk menggali informasi dari video dan penggunaan perangkat percobaan dalam RPP, karena sudah terdapat di LKPD.

(3) Buku Panduan Pendidik

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi buku panduan pendidik sebagai berikut.

(a) Menjelaskan istilah ppm lebih rinci lagi

(b) Kegunaan teknologi untuk mengatasi atau mengurangi pemanasan global diperdalam

(c) Melengkapi dengan daftar pustaka dan sumber gambar.

(d) Memperbaiki kalimat sehingga mudah dipahami tidak menimbulkan perbedaan persepsi dan efektif.

(4) Buku Pegangan Peserta Didik

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi buku pegangan peserta didik sebagai berikut.

- (a) Mengganti nama senyawa nitrous oksida dengan dinitrogen monoksida.
- (b) Memperjelas keterangan persen pada grafik komposisi gas dengan persen volum.
- (c) Mengganti kalimat sulfur dioksida akan terlarut dalam kelembapan di atmosfer dan membentuk asam sulfat menjadi sulfur dioksida teroksidasi oleh oksigen menjadi sulfur trioksida dan membentuk asam sulfat.
- (d) Mencantumkan SK, KD, melengkapi dengan daftar isi dan kata pengantar.
- (e) Merapikan tata tulis pada halaman 6 dan 28.
- (f) Mengganti beberapa kalimat menjadi lebih sederhana dan menarik sehingga mudah dipahami dan tidak membuat peserta didik bosan.

(5) LKPD

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi LKPD yaitu memperkecil ukuran font yang terdapat dalam tujuan pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian payung yang mengkaji 4 domain sains, dimana peneliti mengkaji domain aplikasi (penerapan konsep ilmiah), maka ada beberapa masukan yang tidak ditindaklanjuti yaitu:

- (a) memberikan tambahan soal berupa tabel hasil pengamatan sebelum menghitung konversi satuan suhu karena pertanyaan ini masuk domain proses;

- (b) membuat pertanyaan yang menggiring pada konsep pemanasan global, karena pertanyaan ini masuk domain kognitif;
- (c) membuat pertanyaan yang menyertai tayangan video, karena pertanyaan ini masuk domain proses;
- (d) memperbanyak pertanyaan, karena saat mengambil data bersama peneliti 3 domian yang lain, maka jika ditambah pertanyaan akan membebani peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang berjumlah sangat banyak.

(6) Alat Peraga

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi alat peraga sebagai berikut.

- (a) Menggunakan jangkrik sebagai hewan, memilih daun yang lebar dan mengganti pasir sebagai medianya.
- (b) Melibatkan peserta didik dalam memecahkan masalah terkait dengan pencahayaan sinar matahari yang terhalang pembatas ruangan.
- (c) Menggunakan obat nyamuk sebagai alternatif penggunaan bahan kimia.
- (d) Permukaan kaca diperhalus dan dinding pemisah antar ruangan ada yang dipotong.

(7) Tes Hasil Belajar (THB)

Masukan yang ditindaklanjuti untuk merevisi THB sebagai berikut.

- (a) Option jawaban dibuat homogen dan menggunakan jenis kata dan kalimat yang sama. Misalnya salah satu option tertulis awan panas yang keluar memiliki suhu tinggi sehingga membuat udara menjadi panas.

Option yang lain tertulis awan panas mengandung SO_2 yang dapat membuat hujan asam. Option ini ditambah kata sehingga, supaya setara dengan option yang lain.

- (b) Penulisan option A, B, C, D diganti dengan huruf kecil.
- (c) Tidak menggunakan kalimat tanya dalam membuat kalimat soal.
- (d) Pilihan option c pada soal no 7 dibuat lebih logis dan kontekstual.
- (e) Membuat kalimat yang sederhana sehingga mudah dipahami pada soal uraian no 4 dan 5.
- (f) Kalimat tanya soal uraian no 1 ditambah kata “ Perhatikan gambar di atas, sehingga gambar lebih berfungsi.

2. Revisi Produk Tahap Kedua

Revisi kedua dibuat berdasarkan hasil uji coba terbatas dan observasi selama proses pembelajaran. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan sebagai berikut.

a. Silabus

Silabus tidak mengalami perbaikan

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Langkah-langkah pembelajaran pada pertemuan kedua dan ketiga mengalami perubahan mengingat waktu percobaan memerlukan banyak waktu. Presentasi hasil pengamatan dan laporan hasil penyelidikan yang seharusnya dilakukan di pertemuan kedua diganti pada pertemuan ketiga. Metode inquiri bebas diganti dengan inquiri

terbimbing, karena peserta didik masih kebingungan jika dalam percobaan tidak diberikan petunjuk. Pada pertemuan ketiga saat fase elaborasi dan konfirmasi pendidik memerlukan bantuan *power point* untuk mengarahkan peserta didik dalam memandu diskusi dan menjelaskan efek dan pencegahan pemanasan global.

c. Buku Panduan Pendidik

Untuk memudahkan pendidik dalam memandu diskusi dan menyampaikan materi saat konfirmasi, maka perlu ditambahkan bahan *power point* yang akan disampaikan.

d. Buku Pegangan Peserta Didik

Penambahan gambar tentang perbedaan kondisi bumi saat sebelum terjadi pemanasan global dan kondisi sekarang, sehingga peserta didik mampu memahami efek pemanasan global dengan jelas.

e. LKPD

LKPD diubah menjadi tiga pertemuan, karena jika LKPD hanya diberikan pada pertemuan 1 dan 2 peserta didik akan kewalahan dalam mengerjakan soal-soal yang ada. Ada pengurangan jumlah butir soal dengan meringkas beberapa butir soal menjadi satu butir soal agar peserta didik tidak berulang-ulang dalam menjawab pertanyaan. Artikel yang terdapat pada pertemuan ketiga dipilih yang tidak terlalu panjang karena peserta didik memerlukan waktu yang lama dalam membaca.

f. Alat Peraga

Higrometer dan pH stik tidak digunakan kembali karena fungsi kedua alat tersebut untuk mengukur kelembaban dan tingkat keasaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda di kedua ruang. Perangkat pendukung alat peraga diperbaiki kembali. Misalnya ukuran es batu dibuat sama dan tempat yang masih terbuka karena belum tertutup kaca diberi tambahan plastik.

g. Tes Hasil Belajar

Dari 13 butir soal pilihan ganda yang diujikan hanya 10 butir soal yang memiliki kategori valid, sehingga ada 3 butir soal yang tidak dipakai dalam uji coba luas. Ada 5 butir soal yang harus diperbaiki untuk mendapatkan daya beda baik. Selain itu untuk penempatan artikel tentang pemanasan global diletakkan pada halaman yang lebih luas, sehingga peserta didik lebih nyaman dalam membaca.

3. Revisi Produk Tahap Ketiga

Revisi ketiga dibuat berdasarkan hasil uji coba lebih luas dan observasi selama proses pembelajaran. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan sebagai berikut.

a. Silabus

Silabus tidak mengalami perbaikan

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP tidak mengalami perbaikan

c. Buku Panduan Pendidik

Buku panduan pendidik tidak mengalami perbaikan.

d. Buku Pegangan Peserta Didik

Buku pegangan peserta didik tidak mengalami perbaikan

e. LKPD

LKPD tidak mengalami perbaikan

f. Alat Peraga

Pada ruang yang tidak tertutup kaca perlu disediakan tempat untuk meletakkan termometer, sehingga peserta didik dapat mengukur suhu dengan benar.

g. Tes Hasil Belajar

THB tidak mengalami perbaikan.

D. Kajian Produk Akhir

Kajian produk akhir pengembangan perangkat pembelajaran ini merupakan hasil konfirmasi antara kajian teori dengan hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Perangkat pembelajaran IPA terpadu telah selesai dikembangkan melalui tahapan uji ahli, uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Hasil akhir produk pengembangan ini adalah perangkat pembelajaran IPA terpadu dengan pendekatan SETS yang terdiri atas silabus, RPP, buku panduan pendidik, buku pegangan peserta didik, alat peraga, dan tes hasil belajar.

1. Silabus

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang dikembangkan mencoba menyajikan ketepaduan materi Untuk disampaikan guru dalam kegiatan pembelajaran. Setiap langkah kegiatan yang akan dilakukan oleh guru dituliskan secara spesifik sehingga memudahkan guru untuk melaksanakan langkah demi langkah kegiatan pembelajaran yang tercantum dalam RPP.

E. Temuan pada Uji Coba Lapangan

1. Peserta didik memperoleh pemahaman tentang materi pemanasan global
Efek pembelajaran terpadu
2. Keterampilan peserta didik dalam melakukan percobaan
3. Kerjasama peserta didik yang muncul pada saat pembelajaran
4. Kemandirian peserta didik pada saat pembelajaran

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Langkah-langkah yang paling efektif dalam mengidentifikasi pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu tema pemanasan global adalah melakukan studi literatur, perencanaan/perancangan perangkat pembelajaran sains terpadu, desain produk, validasi produk, uji coba terbatas, evaluasi dan perbaikan, uji coba luas, evaluasi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran.
2. Keterpakaian perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses yang dikembangkan adalah “baik”. Adapun kendala yang dihadapi dalam implementasi perangkat pembelajaran sains terpadu adalah peserta didik masih belum terbiasa dengan pembelajaran sains secara terpadu.
3.
 - a. Terdapat pengaruh yang signifikan antara keterampilan proses, sikap ilmiah dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terhadap hasil belajar sains terpadu dan
 - b. Terdapat perbedaan hasil belajar sains yang signifikan antara kelas yang eksperimen dan kelas kontrol pada tema pemanasan global di SMP Negeri 8 Yogyakarta

B. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan penelitian ini diantaranya:

1. Pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses pada penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan metode *Research and Development* yakni langkah 1-7, namun langkah 8-10 tidak dilaksanakan karena keterbatasan sumber daya.
2. Keterbatasan waktu yang disediakan sekolah tempat uji coba sehingga pembelajaran sains terpadu kurang maksimal, sehingga peserta didik masih belum terbiasa dengan materi sains yang dipadukan materi.

C. Saran Pemanfaatan Produk, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

- a. Perangkat pembelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses untuk SMP dengan materi pokok “pemanasan global” disarankan untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal, oleh guru dan terlebih lagi dapat membantu guru sains dalam menyusun dan mengembangkan perangkat pembelajaran sains terpadu dengan tema yang lain.

b. Berdasarkan hasil uji coba lapangan, perangkat pembelajaran sains terpadu dapat meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran, maka dalam pemanfaatannya diperlukan suatu kerja sama antara guru, pimpinan sekolah dan pihak lain yang terkait untuk menyediakan fasilitas yang diperlukan. Hal ini diperlukan karena dalam pelaksanaannya pemanfaatan perangkat pembelajaran sains terpadu ini memerlukan fasilitas dan biaya tambahan bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

2. Desiminasi

Untuk pemanfaatan secara luas, produk perangkat pembelajaran sains terpadu ini dapat disosialisasikan kepada guru-guru sains melalui sekolah.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu hasil pengembangan ini dibatasi pada materi pokok “pemanasan global”, untuk pengembangan lebih lanjut, perlu dikembangkan pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu pada materi pokok lain yang dapat dikembangkan sendiri oleh guru mata pelajaran. Untuk itu diperlukan suatu pelatihan bagi guru mata pelajaran tentang pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., (2001), *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*, New York San Francisco Boston
- Baharudin dan Esa., (2008), *Teori Belajar dan Pembelajaran*, AR-RUZZ MEDIA, Yogyakarta
- Borg, W.R. & Gall, M.D (1983). *Educational Research*, Longman, New York London
- Christian R., (2009), *Student' Development of Conceptual Knowledge Within The Topics Thermal Equilibrium and Heat Transfer*, Part 1 Learning Science Justus Liebig University Giessen, Contemporary Science Education Research: Learning and Assessment, ESERA Conference
- Darlina, (2007), *IPA Terpadu*, Depdiknas, Pusat Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan IPA, Bandung
- Depdiknas, A (2005), *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005, tentang Standar Nasional Pendidikan*
- Depdiknas, B (2007), *Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA, Puskur Balitbang Depdiknas.*
- Depdiknas, C (2007), *Penduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu SMP/MTs, Puskur, Balitbang Depdiknas Jakarta.*
- Depdiknas, D (2007), *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007, tentang Standar Proses*
- Depdiknas, E (2008), *Strategi Pembelajaran IPA, Dirjen PMPTK*
- Eko Putro Widoyoko, (2009), *Evaluasi Program Pembelajaran*, Pustaka Pelajaran, Yogyakarta
- Elok Sudibyo, (2005), *Respon Siswa SLTP Khodijah Surabaya Terhadap Kegiatan Ujicoba Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu*, *JURNAL PENDIDIKAN DASAR*, VOL. 6, NO. 2, 2005: 61 – 118, <http://www.unesa.ac.id/bank/jurnal/.pdf>, diambil 1 Januari 2011

- Furner, J.M., Kumar, D.D., (2007), *The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education*, Received 24 January 2007; Accepted 19 June 2007
- Hill, W.F., (2009), *Teori-Teori Pembelajaran, Konsepsi, Komparasi, dan signifikansi*, Penerbit Nusa Media Bandung
- Keith S.T., (2005), *Conceptual integration and science learners, Seminar paper presented at the Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds, February 2005*
- La Ode Sultan, (2008), *Pemanfaatan Tabsel Infus Bekas sebagai Alat Peraga Inovatif Dalam Pembelajaran Sistem Kerja Ginjal Pada Manusia Pada Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 Bonepantai, Jurnal Pendidikan IPA, Volume VI. No. 6 – April 2008*
- Laksmi, P., Omang, W., Liliyasi, (1986), *IPA Terpadu*, Depdikbud UT, Jakarta
- McCormack, A.J. (1992), *Trend and Issues in Science Curriculum*, San Diego State University, San Diego, California
- Muh. Amir Masruhim, (2007), *Jurnal Sekolah Dasar*, Tahin 16. Nomor I. Mei 2007, <http://jurnal.pdiilipi.go.id/admin/jurnal/161077076.pdf>, diambil 1 Januari 2011
- Nuruddin Hidayat, 2009, *Pengembangan Pembelajaran Terpadu Model Connected Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran IPA, Jurnal Pendidikan Inovasi Kurikulum*, Februari 2009, Thn.4 Vol. 1 No: 4
- Prasart Nuangchalerm, 2010, *Teaching “Global Warming” through Socioscientific Issues-based Instruction, jurnal vol.6, No. 8 Agustus, 2010*
- Rafiuddin (2009), *Keefektifan Penggunaan Alat Peraga dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran IPA di MI N Yogyakarta*, Tesis Pascasarjana UNY
- Robin Fogarty, (1991), *How to Integrated The Curricula*, IRI/Skylight Publishing, Inc. Palatine Illinois
- Rudi S., dan Cepi R., (2007), *Media Pembelajaran*, CV Wacana Prima Bandung.
- Safari, M.A. (2008), *Analisis Butir Soal: dengan Manual, Kalkulator, dan Komputer*, Jakarta APSI Pusat.

- Sahromi, M, (1986), *Pengelolaan Pembelajaran Biologi*, Modul, Depdikbud UT, Jakarta
- Sanjaya W, (2010), *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Prenada Media Group, Jakarta.
- Santyasa, I.W, A (2007), *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*, disajikan dalam makalah workshop Media Pembelajaran bagi Guru SMA N Banjar Angkan Klungkung
- Santyasa, I.W, B (2007), *Model-Model Pembelajaran Inovatif*, makalah disajikan dalam pelatihan tentang PTK bagi Guru SMP dan SMA di Nusa Penida
- Solso, R.L, (2004), *Cognitive Psychology*, Sixth Edition, University of Nevada Reno, Pearson Education.
- Sugiyono, (2008), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung, Penerbit Alfabeta
- Surya Dharma, (2008), *Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian Pendidikan*, Dirjen Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Depdikbud
- Yager, R.E. (2008), Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach, *Research Middle Level Education vol.31number 7*
- Yager, R.E. (2009), A Comparison of Student Learning in STS vs Those in Directed Inquiry Classes, *Journal of Science Education*, vol.13 no 2
- Yager, R.E., *Assessment Result with the Science/Technology/ Society Approach*, <http://userpages.umbc.edu/~blunck/pdf/diambil> tanggal 11 April 2011
- Yager, R.E., (2010), *The Impact of Science/Technology/Society Teaching approach on Student in Five Domains*, © Springer Science+Business Media, LLC 2010
- Yeni Hendriani, (2006), *Model Pembelajaran Terpadu IPA*, SMP/MTs/SMP LB, Depdiknas, Pusat. Kurikulum Balitbang Diknas
- Yuliana Wahyu (2009), *Peningkatan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Melalui Penggunaan alat Peraga Sederhana Dalam Pembelajaran IPA Kelas V SDN Sumber I Berbah Sleman Yogyakarta*, Tesis Pascasarjana UNY