

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan yang mengacu pada model pengembangan perangkat *Four D model* yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu tahapan *define*, *design*, *develop* and *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-D yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran (Thiagarajan, et. al., 1974) seperti terlihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram penelitian dan pengembangan *Four D model*

Pada tahapan *define* dilakukan analisis kebutuhan pengembangan berdasarkan hasil studi literatur dan studi lapangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang cocok digunakan untuk mengembangkan produk. Hasil tahapan *define* dijadikan acuan untuk melakukan tahapan *design* yakni merancang produk yang akan dikembangkan meliputi: menentukan jenis bahan ajar yang akan dikembangkan, pemilihan tema dan tipe keterpaduan bahan ajar yang sesuai dengan aspek-aspek literasi lingkungan. Adapun produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah buku IPA terpadu tema pencemaran lingkungan yang berorientasi pada kemampuan literasi lingkungan siswa SMP. Tahapan *develop* dilakukan dengan mengembangkan produk dengan menggunakan model proses menulis materi ajar yang dikembangkan oleh Sinaga (2015) dan memvalidasi *judgment* untuk menghasilkan produk yang teruji. Tahapan *disseminate* dimaknai dalam bentuk implementasi bahan ajar yang telah dikembangkan pada siswa SMP kelas VII. Uji coba produk dilakukan melalui uji

coba awal bahan ajar IPA terpadu pada salah satu sekolah SMP Negeri di kota Bandung dengan tujuan untuk memperoleh informasi apakah bahan ajar yang telah dikembangkan lebih efektif dibandingkan buku yang biasa dipakai di sekolah. Pengujian bisa dilakukan dengan eksperimen, membandingkan efektivitas bahan ajar yang disusun dengan buku yang dipakai di sekolah.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung yang berjumlah 316 siswa yang terdiri dari sepuluh kelas. Adapun yang dijadikan sampel pada penelitian ini berjumlah 63 siswa yang diambil dua kelas dari sepuluh kelas yang ada, yaitu terdiri dari 32 siswa pada kelas eksperimen dan 31 siswa pada kelas kontrol. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2010). Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Pertimbangan yang digunakan untuk pemilihan sampel adalah kemampuan hasil belajar IPA siswa yang dilihat dari rata-rata nilai ulangan harian siswa. Kelas yang terpilih memiliki rata-rata kemampuan IPA yang hampir sama dibandingkan delapan kelas lainnya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi yang diperlukan (Sugiyono, 2011). Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2011). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan ajar IPA terpadu berbasis pada kelas eksperimen dan buku paket sekolah pada kelas kontrol.
2. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah literasi lingkungan siswa.

3. Variabel kontrol yang perlu dikendalikan dalam penelitian ini antara lain :
- a. Alokasi waktu
Alokasi waktu yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama banyak.
 - b. Karakteristik kelas
Peserta didik pada kedua kelas yang ditetapkan dianggap memiliki karakteristik dan kemampuan yang sama.
 - c. Pendekatan dalam pembelajaran
Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya sama diberikan pendekatan *reading to learn*.
 - d. Lingkungan belajar
Kelas eksperimen dan kelas kontrol juga memiliki lingkungan belajar yang sama.

3.4 Prosedur Penelitian dan Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu

Prosedur penelitian yang digunakan ditunjukkan pada alur penelitian (Gambar 3.2). Berdasarkan alur tersebut, pada dasarnya penelitian ini dilakukan melalui empat tahap, yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Masing-masing tahapan dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 Tahap 1: *Define*

Tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Pada tahap 1 ini penelitian ini dilakukan dua kegiatan yaitu kajian literatur dan studi lapangan untuk memperoleh pengumpulan informasi awal.

1. Kajian literatur terhadap artikel jurnal, buku dan laporan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh teori dan data-data yang relevan yang sesuai dengan permasalahan yang akan dikaji dengan penelitian peningkatan kemampuan literasi lingkungan dan pengembangan bahan ajar IPA terpadu
2. Melakukan studi lapangan ke salah satu SMP di Kota Bandung untuk menggali informasi terkait pembelajaran IPA yaitu mengkaji bahan ajar

IPA yang beredar di lapangan, adakah inovasi dari guru dalam menyusun dan mengembangkan bahan ajar IPA secara terpadu atau bergantung pada bahan ajar yang telah tersedia (diberikan pemerintah) serta mengkaji kemampuan literasi lingkungan siswa.

3.4.2 Tahap 2: *Design*

Tahap *design* merupakan tahap perancangan. Setelah melakukan pengumpulan informasi awal dari sekolah dan kajian literatur hasil penelitian yang terkait dengan tujuan penelitian, maka langkah selanjutnya peneliti menentukan jenis bahan ajar yang akan dikembangkan, tipe keterpaduan yang sesuai dengan peningkatan literasi lingkungan siswa dan memilih topik serta menentukan *framework* literasi lingkungan yang digunakan untuk rancangan karakteristik bahan ajar IPA terpadu dengan menganalisis kurikulum, melalui pemilihan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai pada penelitian ini.

Dalam pengembangan bahan ajar ini tema yang sesuai yang digunakan peneliti adalah tema pencemaran lingkungan. Kemudian peneliti menetapkan metode yang digunakan untuk pengolahan bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu menggunakan model proses menulis materi ajar yang digunakan Sinaga (2015). Selain itu, peneliti juga melakukan penyusunan instrumen penelitian dan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan dalam penelitian ini.

3.4.3 Tahap 3: *Develop*

Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan bahan ajar IPA terpadu dengan menggunakan model proses menulis materi ajar (Sinaga, 2015). Mula-mula dilakukan analisis untuk memilih kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) mana yang akan dijadikan dasar dalam pembuatan bahan ajar IPA terpadu. Dari kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah dipilih, kemudian dikembangkan menjadi sejumlah indikator pembelajaran yang digunakan dalam bahan ajar IPA terpadu.

Setelah indikator selesai dibuat, maka pembuatan *outline* dilakukan. Dalam *outline* tersebut terdapat susunan materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar IPA terpadu. Materi harus runtut dari yang paling sederhana hingga

paling kompleks. Indikator yang dibuat ditunjukkan pada kemampuan literasi lingkungan siswa sehingga dari proses belajar, siswa telah mengetahui arah belajarnya dengan menggunakan bahan ajar IPA terpadu tersebut.

Setelah *outline* berupa susunan materi selesai dibuat, langkah berikutnya adalah membuat peta konsep berdasarkan materi pada *outline* tersebut. Peta konsep adalah pemahaman seseorang tentang topik melalui pemetaan konsep dan koneksi hirarkis antara konsep, dimana konsep-konsep yang lebih umum ditempatkan lebih tinggi pada peta konsep dan konsep tingkat yang sama dikelompokkan bersama. Peta konsep diperlukan dalam proses pembuatan bahan ajar IPA terpadu dengan tujuan agar susunan materi lebih jelas dan terlihat keterkaitan antar konsep. Unsur penting dari struktur peta konsep adalah proposisi yang terdiri dari dua konsep atau lebih yang terhubung dengan link berlabel. Proposisi kemudian bercabang membentuk struktur yang lebih besar yang memberikan gambaran umum tentang: 1) teori dan pemahaman konsep yang berkaitan dengan topik; 2) pengaturan konsep menjadi sub-konsep untuk setiap kelompok dan kategori; 3) memahami hubungan dari masing-masing konsep; 4) sintesis informasi, ide, konsep dan melihat seluruh gambar; dan 5) mendorong kreativitas dan mengembangkan keterampilan berpikir dan strategi pada tingkat yang lebih tinggi. Hasil pembuatan peta konsep tersebut dijadikan dasar untuk merevisi *outline* 1 menjadi *outline* final yang sudah terurut dari umum ke khusus atau dari khusus ke umum, sehingga *outline* final inilah yang akan dijadikan acuan dalam urutan penulisan materi ajar.

Pada tahap selanjutnya, ditentukan representasi apa saja yang memungkinkan untuk menggambarkan materi pencemaran lingkungan. Representasi yang dipilih haruslah yang benar-benar mampu menggambarkan dan memberikan pemahaman konsep yang lebih baik pada materi pencemaran lingkungan. Representasi-representasi tersebut masih bersifat tunggal dan belum dipadukan dengan menjelaskan konsep secara utuh dan saling terkait. Jenis-jenis modus representasi yang digunakan antara lain adalah modus teks, gambar, simbol, tabel dan diagram.

Tahap translasi antar modus representasi yaitu untuk membangun pemahaman yang mendalam tentang konsep, dibutuhkan kemampuan untuk

menggunakan berbagai modus representasi dan dapat berpindah-pindah antara mode representasi (mentranslasi dari satu modus ke modus representasi lainnya). Hal ini menunjukkan bahwa setiap modus representasi memiliki keterbatasan.

Berikutnya materi ajar dibuat dalam bentuk multirepresentasi yakni menjelaskan konsep yang sama dengan modus representasi yang berbeda-beda. Penggunaan beberapa representasi berarti bahwa satu representasi modus akan mengkompensasi kelemahan representasi modus lain. Pada tahap ini, tiap konsep ditentukan representasi yang menggambarkan dan menjelaskan konsep yang sama.

Setelah membuat multirepresentasi, peneliti kemudian menyusun multimodus representasi menjadi sebuah uraian wacana yang terintegrasi. Pada tahap multimodus representasi akan menjelaskan topik dengan cara mengintegrasikan berbagai jenis modusrepresentasi dengan menggabungkan representasi dari konsep sebelumnya, baik menggunakan satu atau beberapa representasi sehingga dihasilkan uraian tertulis yang kohesif dalam menjelaskan satu atau beberapa konsep penting dengan mengintegrasikannya dalam aspek literasi lingkungan yang terkait dengan topik yang dijelaskan.

Translasi deskripsi menjadi draft tulisan yaitu dipilih konsep-konsep yang akan dijelaskan dengan multimodus representasi dan menulis materi ajar sesuai outline yang telah disempurnakan. *Draft* tulisan yang dihasilkan ditambahkan dengan soal evaluasi dan lembar kerja yang saling mendukung yang diintegrasikan kedalam bahan ajar, selanjutnya dilakukan direviu. Hasil reviu selanjutnya dijadikan dasar untuk melakukan pengeditan draft tulisan.

Setelah melewati tahapan validasi desain maka dihasilkan *draft* 1 bahan ajar IPA terpadu. Bahan ajar IPA terpadu ini kemudian diuji coba terbatas pada satu sekolah untuk mengetahui kualitas dan keterpahaman bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Hasil uji coba ini akan dijadikan acuan sebagai masukan dan perbaikan produk akhir bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Setelah dilakukan uji kualitas kepada dosen ahli dan guru IPA serta uji keterpahaman pada siswa maka akan diperoleh kelayakan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan.

Sebelum dilakukannya implementasi akhir, terlebih dahulu *draft* 1 bahan ajar IPA terpadu direvisi. Berbagai saran atau masukan dari dosen ahli dan guru IPA serta hasil uji keterpahaman menjadi bahan pertimbangan terhadap perbaikan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Setelah revisi dilakukan, maka dihasilkan *draft* 2 bahan ajar IPA terpadu yang akan digunakan dalam implementasi akhir.

3.4.4 Tahap 4: Disseminate

Pada tahap ini dilakukan penyebaran/ uji coba lapangan ini dilakukan dengan eksperimen, melihat efektivitas bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan dibandingkan dengan bahan ajar yang sudah ada di sekolah. Pola desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent pretest-posttest control group design* seperti yang terlihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas eksperimen	O	X	O
Kelas kontrol	O	Y	O

(Creswell, 2014)

Keterangan:

O = *Pretest* dan *Posttest*

X = Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan

Y = Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah

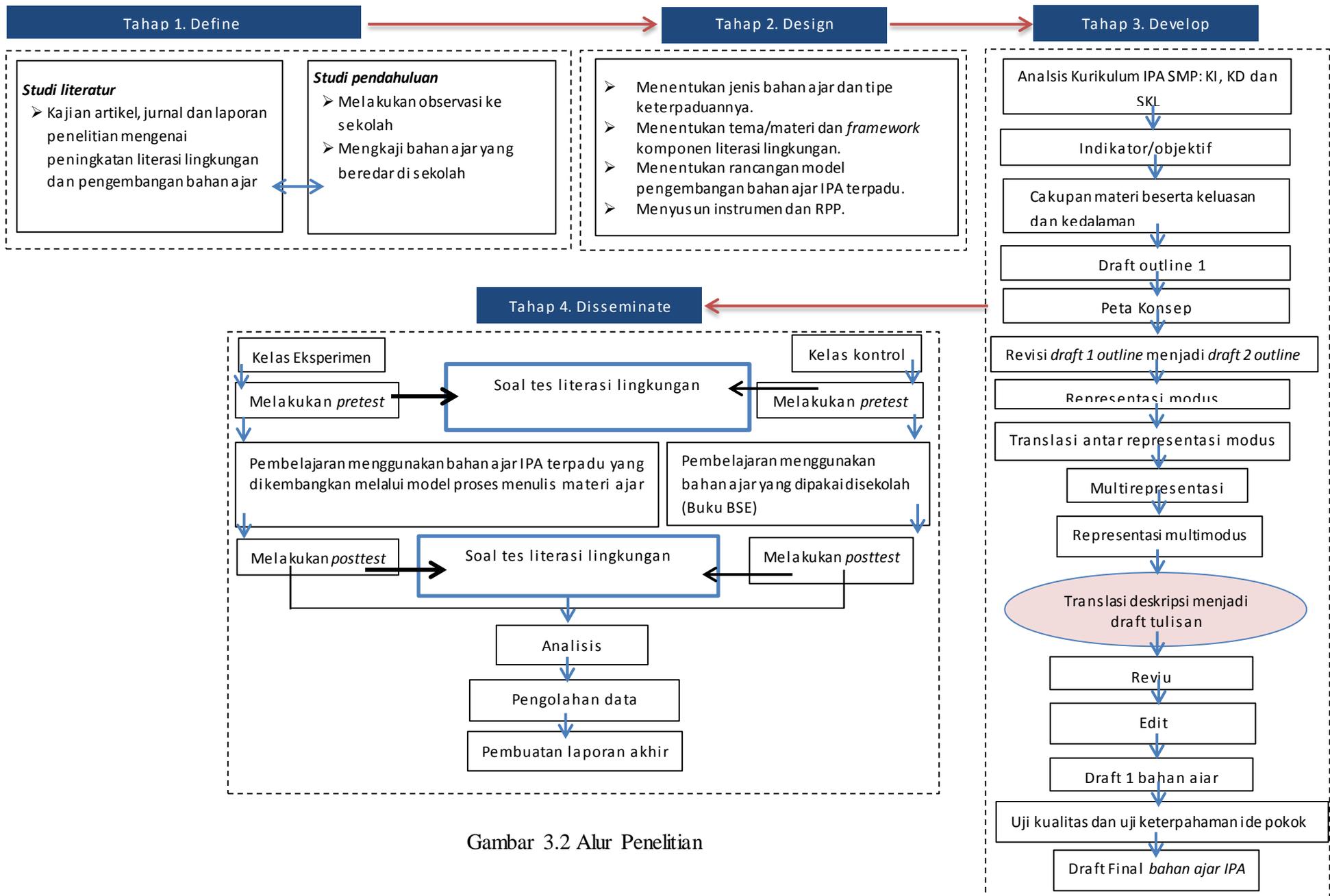
Berdasarkan desain penelitian pada Tabel 3.1, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes yang sama pada awal dan akhir pembelajaran untuk mengetahui kemampuan literasi lingkungan siswa. Sebelum dilakukan pembelajaran, terlebih dahulu diberikan *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal literasi lingkungan siswa. Setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan pada kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol menggunakan bahan ajar yang biasa dipakai di sekolah, kemudian kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir literasi lingkungan siswa. *Pretest* dan *posttest* terhadap kedua kelas eksperimen dan kontrol dilakukan dengan menggunakan instrumen yang sama (Sugiyono, 2011; Frankel & Wallen, 2007). Selanjutnya dianalisis apakah bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Kemudian juga dilakukan uji dampak (*effect size*) untuk melihat seberapa besar pengaruh atau ukuran dampak dari penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Selain itu diakhir pembelajaran, siswa juga diminta untuk mengisi

angket mengenai tanggapan siswa terhadap penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan.

Setelah semua data yang dibutuhkan peneliti diperoleh maka selanjutnya peneliti mengolah semua data hasil penelitian, melakukan analisis terhadap data hasil penelitian yang diperoleh dan menyimpulkan hasil analisis data berdasarkan tujuan penelitian yang diajukan serta menyusun laporan penelitian.

Langkah-langkah setiap tahap pengembangan bahan ajar IPA terpadu tema pencemaran lingkungan untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa yang dimulai dari tahap *define*, *design*, *develop* dan *disseminate* dapat dilihat pada Gambar

3.2.



Gambar 3.2 Alur Penelitian

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2. Instrumen penelitian yang digunakan selama penelitian

No	Instrumen	Target Asesmen	Deskripsi	Waktu
1	Lembar analisis bahan ajar	a. Gambaran bahan ajar yang ada b. Pentingnya pengembangan bahan ajar	Mengetahui karakteristik bahan ajar dan identifikasi masalah	Tahap 1: <i>Define</i>
2	Instrumen uji kualitas bahan ajar	<i>Draft</i> 1 bahan ajar IPA terpadu	Mengetahui kualitas bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan	Tahap 3: <i>Develop</i>
3	Instrumen uji keterampilan ide pokok wacana	<i>Draft</i> 1 bahan ajar IPA terpadu	Mengetahui keterampilan ide pokok wacana dari bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan	Tahap 3: <i>Develop</i>
4	Instrumen tes literasi lingkungan	Siswa	Mengetahui kemampuan literasi lingkungan siswa	Tahap 4: <i>Disseminate</i>
5	Angket tanggapan siswa	Siswa	Mengetahui respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar	Tahap 4: <i>Disseminate</i>

Semua instrumen yang digunakan untuk penelitian dan pengembangan ini divalidasi kepada ahli sebelum digunakan untuk mengumpulkan data.

3.5.1 Instrumen Kelayakan Bahan Ajar

Instrumen kelayakan terdiri dari 2 instrumen, yaitu instrumen uji kualitas dan uji keterampilan ide pokok. Instrumen tersebut diantaranya:

1. Instrumen kualitas bahan ajar IPA terpadu

Angket kualitas bahan ajar IPA terpadu ini digunakan untuk melihat kualitas bahan ajar IPA terpadu oleh ahli. Instrumen uji kualitas bahan ajar IPA terpadu yang akan digunakan diadaptasi dari Sinaga (2015). Untuk keperluan uji kualitas pengukuran dilakukan dengan angket yang berupa *rating scale* dengan interval jawaban 1-4 yang terdiri dari kategori sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai dan sangat tidak sesuai. Angket kualitas bahan ajar IPA terpadu ini di terdiri dari 32

aspek/deskripsi penilaian yang terbagi menjadi empat komponen yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Komponen Kualitas Bahan Ajar

No.	Komponen	Deskripsi
1	Kesesuaian antara KD dan indikator pada bahan ajar	<ul style="list-style-type: none"> a. Kesesuaian antara KD dengan indikator atau tujuan b. Kesesuaian setiap indikator dengan uraian aktivitas dan konten c. Kesesuaian KD dengan keluasan dan kedalaman konten
2.	Kesesuaian pemaparan konten dan keterpaduan bahan ajar	<ul style="list-style-type: none"> a. Konten memuat informasi yang mutakhir (<i>up to date</i>) b. Konten akurat ,bebas dari miskonsepsi c. Bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria sebagai bahan ajar IPA terpadu d. Materi dalam bahan ajar dikaji dari beberapa bidang studi sekaligus untuk memahami suatu fenomena dari segala sisi e. Struktur dan organisasi material disusun secara logis dan koheren f. Setiap konsep direpresentasikan minimal dengan dua modus representasi yaitu verbal dan salah satu dari modus visual g. Kedalaman dan keluasan uraian sesuai dengan level audiennya h. Gaya pemaparan konten dan aktivitas menarik untuk dibaca i. Isi tekstual topik akurat, otentik dan up-to-date j. Uraian konten selalu dihubungkan dengan penerapannya dalam teknologi dan kehidupan sehari hari k. Konsep ilmu pengetahuan terintegrasi dengan komponen lingkungan dan masalah sosial l. Konten sesuai untuk tingkat usia siswa
3.	Kesesuaian penulisan dan tata bahasa pada bahan ajar	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa tulisan yang digunakan mudah dipahami b. Istilah –istilah ilmiah yang digunakan sudah cukup dikenal oleh target audiennya, dan bahasa ilmiah digunakan dengan tepat c. Materi dalam bahan ajar menggunakan simbol-simbol dan satuan SI secara konsisten d. Bahasa tepat dan efektif untuk siswa, mudah dimengerti, bahasa benar (ejaan, tata bahasa, dll) dan gaya (kosa kata, struktur kalimat, dll) sederhana

No.	Komponen	Deskripsi
4.	Kesesuaian antara uraian materi dan aktivitas siswa pada bahan ajar	a. Uraian materi ajar dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya b. Uraian materi ajar fokus pada fenomena lingkungan dan pengalaman kongkrit audien sesuai dengan levelnya c. Uraian materi ajar mendorong pengembangan kemampuan literasi lingkungan siswa d. Uraian materi ajar membangun pemahaman konseptual e. Uraian materi ajar memungkinkan siswa untuk menyelidiki konsep sains secara mendalam f. Aktivitas belajar dan evaluasi sesuai dengan indikator/tujuan g. Soal evaluasi /latihan soal yang terdapat pada materi ajar sesuai dengan pokok bahasannya h. Soal latihan atau soal evaluasi diformulasikan dengan jelas sehingga tidak membingungkan siswa i. Soal evaluasi /latihan soal yang terdapat pada materi ajar sesuai dengan pokok bahasannya j. Materi mencakup tugas dan pertanyaan untuk mempromosikan pemikiran dan penalaran siswa tentang pengamatan dan pengalaman dengan fenomena? k. Materi memberikan beberapa pengalaman dan beragam yang relevan dengan fenomena untuk mendukung konsep-konsep kunci l. Materi menyediakan konteks yang relevan dari lingkungan siswa m. Materi memberikan tugas atau pertanyaan bagi siswa untuk berlatih keterampilan atau menggunakan pengetahuan dalam berbagai situasi

Instrumen uji kualitas ini juga dilengkapi dengan kolom komentar dan saran. Sehingga para ahli bisa menuliskan masukan untuk peneliti dalam memperbaiki bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Instrumen selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.1.

2. Instrumen Uji Keterpahaman

Uji keterpahaman siswa ini diberikan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat memahami isi bahan ajar IPA terpadu tersebut dengan mudah. Instrumen uji keterpahaman bahan ajar IPA terpadu dilakukan dengan uji ide pokok wacana. Uji ini diberikan kepada 30 siswa dalam bentuk wacana suatu bacaan, siswa diminta untuk menentukan beberapa hal terkait wacana yang telah dibaca, diantaranya:

menentukan ide pokok atau pikiran utama dan keterangan-keterangan dari wacana tersebut yang mendukung pikiran utama, melingkari kata-kata pada wacana tersebut yang belum dikenali atau tidak mengerti artinya, serta menggarisbawahi kalimat-kalimat pada wacana tersebut yang sulit dipahami (Sinaga, 2015). Instrumen selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.2.

3.5.2 Instrumen Tes Literasi Lingkungan

Kemampuan literasi lingkungan siswa diukur dengan menggunakan tes literasi lingkungan yang di adaptasi dari *Middle School Environment Literacy / Survey* (MSELS) yang dikembangkan oleh *National Environmental Literacy Assessment* (NELA) (2008). Tes ini diberikan pada saat uji coba lapangan pada kelas kontrol dan eksperimen sebagai *pretest* pada saat awal sebelum diberikan perlakuan dalam pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal literasi lingkungan siswa. Setelah itu, di akhir penelitian, diberikanlah *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir literasi lingkungan siswa artinya kelas eksperimen sudah diberi perlakuan berupa penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan sedangkan kelas kontrol menggunakan bahan ajar (buku BSE) yang biasa digunakan di sekolah.

Pengembangan instrumen tes literasi lingkungan dilakukan dengan mengadaptasi soal tes *Middle Schools Environmental Literacy Survey / Instrument* (MSELS/I) yang digunakan oleh NELA (2008) dan dimodifikasi dengan konten pencemaran lingkungan. Tes MSELS ini dibuat berjumlah 74 soal yang mewakili seluruh komponen literasi lingkungan yaitu domain pengetahuan, domain keterampilan kognitif, domain afektif, dan domain perilaku. Meskipun MSELS telah teruji baik validitas konstruk maupun realibilitasnya seperti yang telah diteliti oleh McBeth & Volk (2010), serta telah menjadi rujukan asesmen atau evaluasi standar untuk tes literasi lingkungan di beberapa Negara, namun tes literasi lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini tetap diuji validitas dan reliabilitasnya mengingat dilakukannya perubahan, penambahan, dan penyesuaian soal tes tersebut dengan konten pencemaran lingkungan. Kisi-kisi tes literasi

lingkungan tersaji pada Tabel 3.4. Selengkapnya kisi-kisi soal tes kemampuan literasi lingkungan dapat dilihat pada Lampiran B.5.

Tabel 3.4 Kisi-kisi tes literasi lingkungan

Komponen Literasi Lingkungan (umum)	Komponen Spesifik	Nomor Soal	Jumlah Item	Perolehan Poin Tertinggi
A. Pengetahuan	Pengetahuan Pencemaran lingkungan	1-20	20	20
B. Kompetensi (Keterampilan Kognitif)	1. Identifikasi Isu 2. Analisa Isu 3. Rencana Aksi	21-23 24-29 30-34	14	14
C. Afektif tentang Lingkungan	1. Komitmen Verbal 2. Sensitifitas Lingkungan 3. Perasaan	35-49 50-56 57-58	25	125
D. Perilaku	Komitmen Nyata (Tindakan Pro-lingkungan)	59-74	15	75

Transformasi skor mentah hasil tes literasi lingkungan beserta masing-masing komponennya baik pretes maupun postes dilakukan dengan metode yang merujuk pada metode transformasi yang digunakan oleh NELA (2008) dalam mentransformasikan skor mentah hasil tes literasi lingkungan siswa dengan menggunakan MSELs/I. Metode transformasi tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Metode yang digunakan untuk mentransformasi skor mentah hasil tes literasi lingkungan.

Komponen Literasi Lingkungan	Komponen Spesifik	Nomor Soal	Faktor Pengali	Skor
A. Pengetahuan	Pengetahuan pencemaran lingkungan	1-20	3.00	60
B. Kompetensi (Keterampilan Kognitif)	1. Identifikasi Isu 2. Analisis Isu 3. Rencana Aksi	21-23 24-29 30-34	4,28	60
C. Afektif tentang Lingkungan	1. Komitmen Verbal 2. Sensitifitas Lingkungan 3. Perasaan	34-49 50-56 57-58	0,48	60
D. Perilaku	Komitmen Nyata (Tindakan Pro-lingkungan)	59-74	0.80	60
TOTAL				240

Adapun rubrik kriteria range skor dan kategori untuk setiap komponen dapat dilihat pada Tabel 3.6:

Tabel 3.6. Kriteria range skor dan kategori hasil tes literasi lingkungan.

No	Aspek Penilaian	Range Skor	Kategori		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	Pengetahuan	0-60	0-20	21-40	41-60
2	Keterampilan kognitif	0-60	0-20	21-40	41-60
3	Afektif	15-60	15-30	31-45	46-60
4	Perilaku	12-60	12-27	28-44	45-60
5	Literasi lingkungan	27-240	27-98	99-169	170-240

3.5.3 Angket Tanggapan Siswa Terhadap Bahan Ajar IPA Terpadu

Angket ini berisi mengenai respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan. Tanggapan siswa tersebut akan diukur dengan skala likert berskala 4 tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju yang kemudian dianalisis menurut Sugiyono (2014). Angket untuk menjangkau tanggapan siswa yang terdiri dari 25 pernyataan yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA terpadu memiliki beberapa komponen seperti yang tercantum pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Komponen pada Angket Tanggapan Siswa

No	Komponen pada Angket
1.	Komponen literasi lingkungan
2.	Komponen motivasi belajar
3.	Komponen penyajian bahan ajar
4.	Komponen penulisan dan tata Bahasa
5.	Komponen multimodus representasi

3.6 Analisis Uji Coba Instrumen Tes Literasi Lingkungan

Sebelum digunakan, instrumen diujicoba dan dianalisis kelayakannya melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sehingga instrumen layak untuk digunakan dalam penelitian. Analisis ujicoba instrumen literasi lingkungan aspek pengetahuan, keterampilan kognitif, afektif dan perilaku bertanggungjawab terhadap lingkungan dilakukan menggunakan *software* Anates V4.

a) Analisis validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau keabsahan suatu instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur (Arikunto, 2010). Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah instrumen telah mampu mengukur apa yang hendak diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat (Sugiyono, 2011). Validitas suatu instrumen berkaitan dengan kemampuan instrumen itu untuk mengukur atau mengungkap karakteristik dari variabel yang dimaksudkan untuk diukur.

Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Tes yang memiliki validitas rendah akan menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran. Dalam penelitian ini tujuan pengukurannya adalah mengukur kemampuan literasi lingkungan siswa. Adapun uji reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* AnatesV4. Interpretasi hasil analisis validitas instrumen dapat menggunakan kriteria pada Tabel 3.8 di bawah ini:

Tabel 3.8 Interpretasi hasil validasi

Nilai Hasil Perhitungan	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Guilford, 1956)

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

b) Analisis Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen yang dipakai tersebut sudah baik. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang

sama (Sugiyono, 2011). Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Adapun uji reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* Anates.V4. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.8. Untuk mengetahui Koefisien reliabilitas dapat diinterpretasikan seperti yang terlihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kategori koefisien reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$-1,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah/ tidak reliabel

(Guilford, 1956)

c) Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran merupakan suatu parameter untuk menyatakan tingkatan item soal seperti sukar, sedang, atau mudah. Tingkat kesukaran soal merupakan persentase siswa yang menjawab benar disebut juga P-value dengan range dari nol sampai 100%. Semakin tinggi persentasenya maka semakin mudah soal tersebut. Proses analisis indeks kemudahan instrumen tes kemampuan literasi lingkungan menggunakan *software* Anates.V4. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran B.8. Untuk mengetahui indeks tingkat kesukaran soal dapat diinterpretasikan seperti yang terlihat pada Tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Interval Tingkat Kesukaran

P	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2012)

d) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2010). Semakin tinggi koefisien pembeda butir soal semakin mampu soal tersebut membedakan siswa yang menguasai dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi. Butir tes yang dapat dijawab benar atau salah oleh peserta tes yang berkemampuan tinggi dan rendah menunjukkan bahwa tes tersebut tidak tidak memiliki daya pembeda (Sujati, 2005).

Daya pembeda butir soal dapat ditentukan dengan rumusan sebagai berikut (Arikunto, 2012):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya pembeda butir soal

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Proses analisis daya pembeda butir soal instrumen tes kemampuan literasi lingkungan dalam penelitian ini menggunakan *software* Anates.V4. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran B.8. Kategori daya pembeda butir soal yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan interpretasi daya pembeda butir soal pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Nilai daya pembeda dan interpretasinya

Nilai Daya Pembeda	Kualifikasi
Negatif	Soal dibuang
0, 00 – 0, 20	Jelek
0, 21 – 0, 40	Cukup
0, 41 – 0, 70	Baik

Nilai Daya Pembeda	Kualifikasi
0,71 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2012)

3.7 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Literasi Lingkungan

Suatu tes mempunyai ciri yang baik apabila alat pengukur tersebut memenuhi persyaratan tes, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda (Arikunto, 2010). Pengujian soal tes literasi lingkungan dilakukan dengan menggunakan *software* Anates V4. Uji coba ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen soal literasi lingkungan tersebut untuk digunakan pada penelitian.

Setelah melalui validasi ahli dan uji empiris kepada 31 siswa maka dari hasil analisis data yang terdapat pada Lampiran B.8, soal ada yang digunakan untuk penelitian dan ada juga yang tidak digunakan. Rekapitulasi hasil analisis ujicoba soal literasi lingkungan pada masing-masing komponen yang meliputi domain pengetahuan, keterampilan, afektif dan perilaku bertanggungjawab terhadap lingkungan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Soal Literasi Lingkungan yang Digunakan

No	Komponen Literasi Lingkungan	Nomor Soal	Jumlah
Domain Pengetahuan			
1	Pencemaran lingkungan	1,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,20,21,26,27,31,32,39	20
Domain Keterampilan Kognitif			
1	Identifikasi Isu	1,2,3	3
2	Analisis Isu	5,6,7,8,10,12	6
3	Rencana Aksi	14,15,16,17,18	5
Domain Afektif			
1	Komitmen verbal	6,12,16,17,18,21,22,23,24,26,27,30,33,34,37	15
2	Sensitivitas	41,43,46,47,49,51,52,53	8
3	Perasaan	54,55	2
Domain Perilaku			
1	Perilaku bertanggungjawab terhadap lingkungan	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	15
Jumlah Soal			74

Berdasarkan data yang terlihat pada Tabel 3.12, pada komponen pengetahuan dari 40 soal pengetahuan mengenai pencemaran lingkungan yang berupa soal pilihan ganda diperoleh 25 soal yang memenuhi kriteria yang baik, namun yang digunakan dalam penelitian hanya 20 soal. Pada komponen keterampilan kognitif, dari 18 soal yang dibuat diperoleh 13 soal yang memenuhi kriteria yang baik, satu soal direvisi dan yang digunakan dalam penelitian hanya 14 soal yang meliputi tiga soal tentang mengidentifikasi isu, enam soal menganalisis isu dan lima soal rencana aksi/tindakan. Kemudian pada komponen afektif yang terdiri dari 55 soal diperoleh 38 soal yang memenuhi kriteria skala afektif yang baik, namun yang digunakan dalam penelitian hanya 25 soal yang terdiri dari 15 soal untuk komitmen verbal, delapan soal aspek sensitivitas dan dua soal untuk aspek perasaan. Terakhir pada komponen perilaku, dari 17 soal diperoleh 11 soal yang memenuhi kriteria yang baik, empat soal direvisi dan dua soal lainnya dibuang. Soal yang digunakan dalam penelitian untuk domain perilaku berjumlah 15 soal. Setelah melalui validasi ahli dan uji empiris kepada 31 siswa maka jumlah soal literasi lingkungan yang akan digunakan dalam penelitian ini secara keseluruhannya sebanyak 74 soal dengan alokasi waktu tes selama 3 jam pelajaran.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Kelayakan Bahan ajar IPA Terpadu

1. Uji kualitas bahan ajar

Uji kualitas bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan terdiri dari 32 aspek penilaian/deskripsi, tiap deskripsi dinilai dengan rentang 1- 4 oleh 13 penilai yang terdiri dari tiga orang dosen ahli dan sepuluh orang guru IPA dengan pengalaman di atas 5 tahun. Hasil pengolahan kualitas isi bahan ajar IPA terpadu dilakukan dengan cara menghitung persentase skor yang diperoleh dengan menggunakan *rating scale*, yaitu sebagai berikut:

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\% \dots\dots\dots$$

(3.1)

Hasil persentase skor yang diperoleh kemudian dianalisis merujuk pada Arikunto (2010) dapat diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.13 sebagai berikut:

Tabel 3.13 Interpretasi Kualitas Bahan Ajar

Persentase	Kategori
80 -100	Baik sekali
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
0-39	Kurang sekali

(Arikunto, 2010)

2. Uji keterpahaman ide pokok

Analisis data pada tahap uji keterpahaman bahan ajar IPA terpadu menggunakan uji ide pokok wacana dilakukan dengan penskoran terhadap setiap poin dalam instrumen sesuai dengan rubrik yang dikembangkan oleh Sinaga (2015) seperti terlihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Rubrik uji keterpahaman penilaian ide pokok wacana

Skor Data	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts	0 pts
Ide Pokok	4 respon siswa lengkap, spesifik, dan benar.	3 respon siswa benar tapi tidak lengkap.	2 respon siswa hanya memberikan rincian ,tapi bukan gagasan utama	1 respon siswa tidak benar, tapi dia sudah mencoba .	0 siswa tidak berusaha untuk menanggapi apa yang diperintahkan
Rincian Pendukung	4 respon siswa menuliskan setidaknya 2 rincian	3 respon siswa menuliskan setidaknya 2 rincian	2 respon siswa meliputi 2 rincian tapi tidak	1 respon siswa hanya menuliskan satu rincian	0 siswa sama sekali tidak menuliskan rincian pendukung

	penting dari bagian ini yang mendukung gagasan utama dari wacana	dengan setidaknya ada satu bagian yang mendukung gagasan utama dari wacana.	mendukung gagasan utama yang benar.	tapi tidak mendukung gagasan utama wacana	gagasan utama
--	--	---	-------------------------------------	---	---------------

pts = *points*

Data yang diambil berupa data penentuan ide pokok dan data rincian pendukung dari ide pokok. Skoring untuk penentuan ide pokok dilakukan pada masing-masing materi. Keberadaan kata kunci dalam ide pokok yang dituliskan siswa menjadi patokan dalam menentukan ketepatan ide pokok jawaban siswa. Ide pokok jawaban siswa diberi skor tertinggi jika mengandung seluruh atau sebagian besar kata kunci yang ditetapkan peneliti. Sebaliknya, skor terendah diberikan jika jawaban siswa tidak mengandung kata kunci tersebut. Data rincian pendukung dari ide pokok merupakan data yang menjelaskan rincian penting yang dituliskan siswa dari ide pokok.

Data yang diperoleh dari uji keterampilan ide pokok diolah melalui tahapan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan keterampilan ide pokok pada setiap materi.
2. Mengelompokkan keterampilan pendukung utama pada setiap materi.
3. Memberikan skor penentuan ide pokok:
 - a. Ide pokok dari jawaban siswa lengkap, spesifik, dan benar = 4
 - b. Ide pokok dari jawaban siswa benar tapi tidak lengkap = 3
 - c. Ide pokok dari jawaban siswa hanya memberikan rincian, tapi bukan gagasan utama = 2
 - d. Ide pokok dari jawaban siswa tidak benar, tapi dia sudah mencoba = 1
 - e. Siswa tidak berusaha untuk menanggapi apa yang diperintahkan = 0
4. Menghitung persentase jawaban ide pokok siswa.
5. Menginterpretasi persentase jawaban ide pokok ke dalam kategori keterampilan.

Data yang diperoleh dari pengolahan ide pokok berdasarkan tahapan di atas kemudian diinterpretasikan dengan kategori menurut Rankin dan Culhane (1992) pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Persentase Analisis Keterpahaman

Persentase (%)	Kriteria
$0 < x \leq 40\%$	Rendah (kategori sulit)
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang (kategori instruksional)
$x > 60\%$	Tinggi (kategori mandiri)

(Rankin dan Culhane, 1992)

Setelah dilakukan uji kualitas dan uji keterpahaman, rata-rata hasil keduanya diinterpretasikan pada kategori kelayakan bahan ajar yang diadaptasi dari rubrik penilaian analisis buku Kemendikbud (2013) seperti yang terdapat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16. Kriteria Penilaian Kelayakan Bahan ajar

Persentase	Kriteria Kelayakan
$90 < x \leq 100\%$	Sangat Layak
$75\% < x \leq 90\%$	Layak
$60\% < x \leq 75\%$	Cukup layak
$x \leq 60\%$	Kurang Layak

(Kemendikbud, 2013)

3.8.2 Analisis Peningkatan Literasi Lingkungan Siswa

Tahapan analisis data hasil penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan yaitu:

1. Pemberian nilai *pre-test* dan *post-test*

Peneliti memberikan tes berupa tes literasi lingkungan siswa.

2. Perhitungan *gain* yang dinormalisasi (N-gain)

Penentuan peningkatan literasi lingkungan akibat penggunaan bahan ajar IPA terpadu dianalisis menggunakan *gain* yang dinormalisasi. *Gain* yang dinormalisasikan merupakan angka yang menunjukkan besar peningkatan skor perolehan siswa setelah diberi perlakuan, dirumuskan melalui persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle posttes \rangle - \langle pretest \rangle}{\text{maximum score} - \langle pretest \rangle} \dots \dots \dots (3.1)$$

Nilai rata-rata *N-gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria menurut Hake (1998) seperti Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kategorisasi Nilai *N-gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3.8.3 Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Literasi Lingkungan

a. Uji Statistik

1). Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran data skor kemampuan literasi lingkungan dan kemampuan literasi lingkungan siswa pada kedua sampel terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Shapiro-Wilk karena subjek atau responden dalam penelitian ini kurang dari 50 subjek atau responden. Uji Shapiro-Wilk dianggap lebih akurat ketika jumlah subjek penelitian kurang dari 50. Adapun uji normalitas menggunakan *software* SPSS versi 23. Data yang diolah menggunakan SPSS ini adalah data gain siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Taraf signifikansi yang dipakai adalah $\alpha = 0,05$. Artinya, keputusan peneliti untuk menolak atau mendukung hipotesis nol memiliki probabilitas kesalahan sebesar 5%. Pertimbangan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dikarenakan terdapat beberapa variabel yang dikawatirkan mempengaruhi hasil penelitian namun tidak bisa diantisipasi oleh peneliti yang nilainya lebih dari 1%. Taraf signifikansi (α) menunjukkan probabilitas atau peluang kesalahan yang ditetapkan peneliti dalam mengambil keputusan untuk menolak atau mendukung hipotesis, atau dapat diartikan juga sebagai tingkat kesalahan atau tingkat kekeliruan yang bisa ditolerir oleh peneliti, yang diakibatkan oleh kemungkinan adanya kesalahan dalam pengambilan sampel (*sampling error*).

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a) Hipotesis diterima jika $p\text{-value (asymptotic significance)} > 0,05$
- b) Hipotesis ditolak jika $p\text{-value (asymptotic significance)} < 0,05$

$p\text{-value (asymptotic significance)}$ adalah nilai probabilitas kesalahan yang dihitung atau menunjukkan tingkat probabilitas kesalahan yang sebenarnya. Tingkat kesalahan ini digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam pengujian hipotesis.

2). Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah sama tidaknya varians pada variabel bebas. Data yang digunakan pada uji homogenitas diambil dari nilai gain pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji Homogenitas dihitung menggunakan program SPSS versi 23 melalui uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variance)* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Alasan menggunakan uji Levene yaitu data yang diuji tidak harus berdistribusi normal, namun harus kontinu.

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi ($sign.$) $< 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua kelompok populasi adalah tidak sama
- b) Jika nilai signifikansi ($sign.$) $> 0,05$, maka dikatakan bahwa varian dari dua kelompok populasi adalah sama.

3). Uji perbedaan rata-rata

Uji perbedaan rata-rata secara signifikan terkait dengan pengaruh penggunaan bahan ajar berorientasi literasi lingkungan menggunakan model proses menulis materi ajar. Data yang digunakan adalah gain dan bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak sebagai hasil dari efek perlakuan.

Apabila hasil perbedaan tersebut diperoleh data yang normal dan homogen, maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-t *independent sample test*. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* versi 23. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Jika data memenuhi syarat normalisasi dan homogenitas, maka uji

perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t dan nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris *equal variances assumed*. Apabila data terdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris *equal variances not assumed*.

Kriteria pengambilan keputusan:

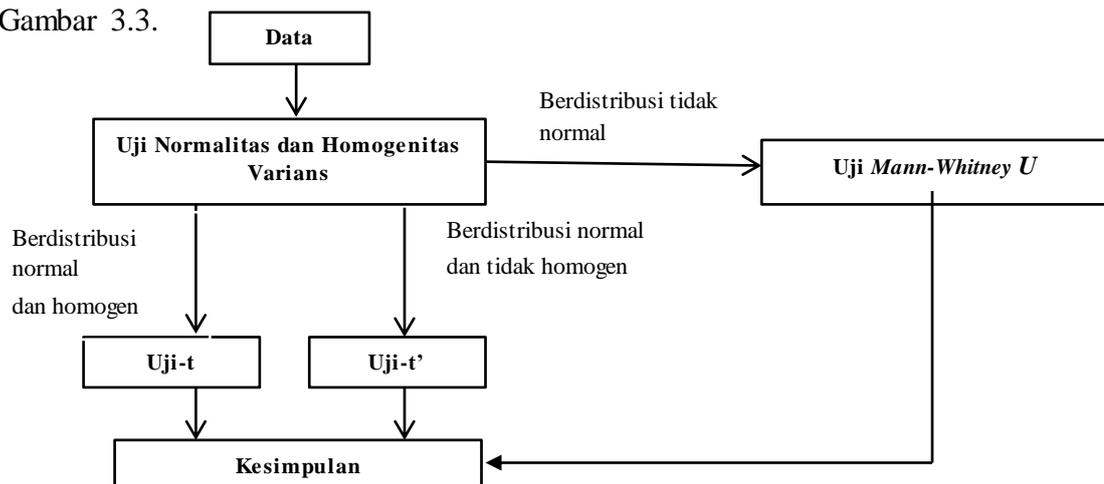
- a). Jika nilai signifikansi (sign.) $< 0,05$, maka dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata gain siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.
- b). Jika nilai signifikansi (sign.) $> 0,05$, maka dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata gain siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol; yaitu rata-rata gain siswa kelas eksperimen lebih besar secara signifikan daripada rata-rata gain siswa kelas kontrol.

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji Mann-Whitney menggunakan *software* SPSS versi 23 menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Kriteria pengambilan keputusan:

- a). Jika nilai signifikansi (sign.) $< 0,05$, maka dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata gain siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.
- b). Jika nilai signifikansi (sign.) $> 0,05$, maka dikatakan bahwa rata-rata gain siswa kelas eksperimen lebih besar secara signifikan daripada rata-rata gain siswa kelas kontrol.

Alur pengolahan data untuk menguji hipotesis secara umum ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram Alur Pengujian Hipotesis

b. Uji *Effect Size* (Ukuran Dampak)

Penentuan perbedaan signifikansi peningkatan literasi lingkungan siswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dilakukan dengan mengukur *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya dampak dari suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Olejnik, 2009). *Effect size* memungkinkan kita untuk mengukur peningkatan (*gain*) siswa yang kemungkinan dapat dinyatakan dengan skala standar (Coe, 2000). Pengujian *effect size* ini dibutuhkan untuk memperoleh informasi seberapa kuat perbedaan peningkatan tersebut. Dalam hal ini, perhitungan ukuran dampak bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh bahan ajar IPA terpadu terhadap peningkatan literasi lingkungan siswa. Adapun rumus ukuran dampak (*effect size*) yang digunakan adalah:

$$d = \frac{M_E - M_K}{SD_{pooled}} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_E - 1)s_E^2 + (n_K - 1)s_K^2}{n_E + n_K - 2}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

d	= ukuran dampak (<i>effect size</i>)
M_E	= rata-rata skor kelas eksperimen
M_K	= rata-rata skor kelas kontrol
SD_{pooled}	= simpangan baku gabungan
S_E	= simpangan baku kelas eksperimen
S_K	= simpangan baku kelas kontrol
n_K	= jumlah siswa kelas kontrol
n_E	= jumlah siswa kelas eksperimen

Hasil perhitungan kemudian interpretasikan dengan kriteria yang dibuat oleh Cohen (1994) terkait besar kecilnya ukuran dampak (*effect size*) dari suatu variabel terhadap variabel lainnya seperti terlihat pada Tabel 3.18 sebagai berikut.

Tabel 3.18. Kriteria Besar Kecilnya Ukuran Dampak (*Effect Size*)

Ukuran dampak	Kriteria
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh (negligible effect)
$0,1 \leq d < 0,4$	Efek kecil (small effect)
$0,4 \leq d < 0,8$	Efek sedang (medium effect)
$d \geq 0,8$	Efek besar (large effect)

(Cohen, 1994)

3.8.4 Analisis Tanggapan Siswa

Analisis tanggapan siswa yang diberikan dalam bentuk Angket. Pengolahan data yang dilakukan dengan cara menghitung persentase respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar IPA yang dikembangkan. Data yang diperoleh melalui skala sikap dalam skala kualitatif yang dikonversi menjadi skala kuantitatif. Langkah-langkah dalam menganalisis sikapnya sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban dengan kriteria:
 - a. SS = Sangat setuju dengan skor 4
 - b. S = Setuju dengan skor 3
 - c. TS = Tidak setuju dengan skor 2
 - d. STS = Sangat tidak setuju dengan skor 1
2. Menentukan skor tertinggi
3. Menentukan jumlah skor dari masing-masing komponen kemudian menjumlahkan total skor dari semua komponen
4. Tingkat persetujuan persepsi terhadap bahan ajar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ persetujuan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \quad \dots (3.4)$$
5. Skor yang diperoleh kemudian dinyatakan dalam kriteria indikator pernyataan seperti yang diinterpretasikan pada Tabel 3.19

Tabel 3.19. Kriteria Tanggapan Siswa

Interval Persentase Tanggapan Responden (%)	Kriteria
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat setuju
$50\% < x \leq 75\%$	Setuju

$25\% < x \leq 50\%$	Kurang setuju
$0\% \leq x \leq 25\%$	Sangat tidak setuju

(Sugiyono, 2014)