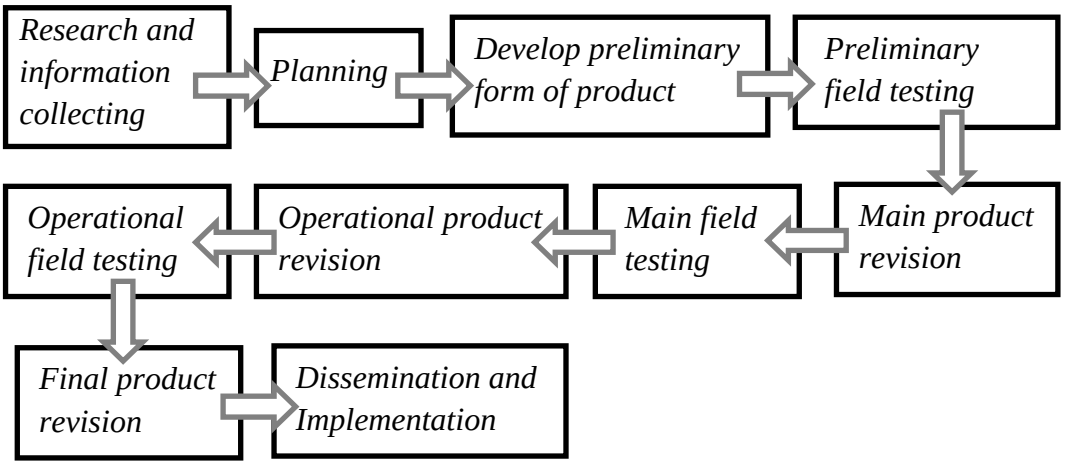
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). Dimana, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Penelitian *(research)* berupa kegiatan yang bersifat analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi terkait kondisi maupun produk-produk pendidikan yang tersedia. Kemudian dilakukan kegiatan pengembangan *(development)* untuk menghasilkan produk yang diharapkan dengan mengacu kepada hasil penelitian. Selanjutnya, dilakukan langkah untuk menguji keefektifan produk tersebut melalui berbagai aktivitas yang mengarahkan pada perbaikan produk. Hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan tepat sasaran dan layak untuk digunakan.

Langkah-langkah dalam R&D menurut Borg and Gall (1979) terdiri dari sepuluh langkah, disebut sebagai *R&D cycle,* yang disajikan pada Gambar 3.1. Namun, dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap ke enam, yaitu *main field testing*.



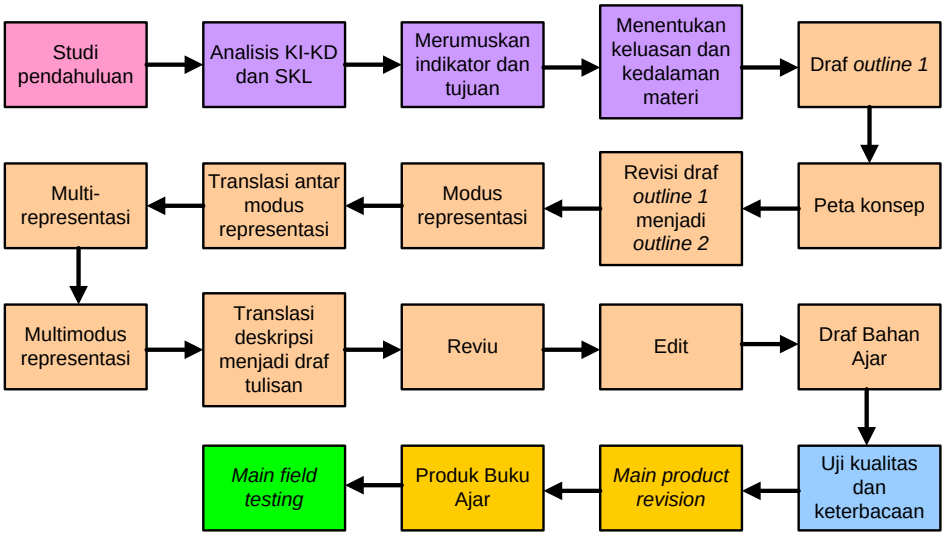
Gambar 3.1 Sintaks *R&D* menurut Borg dan Gall (1979)

Enam tahapan pertama dari *R&D cycle* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

(1) Penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); dapat berupa studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, observasi kelas, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.
(2) Perencanaan (*planning*); yaitu merumuskan keterampilan yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan, menentukan rangkaian pembelajaran, dan jika mungkin/diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas.
(3) Pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*); yaitu mempersiapkan bahan ajar, pedoman atau petunjuk penggunaan, dan instrumen evaluasi terhadap kelayakan produk.
(4) Uji coba awal (*preliminary field testing*); yaitu melakukan uji coba lapangan awal dalam skala terbatas. Pada langkah ini, diukur uji kelayakan bahan ajar yang terdiri atas uji kualitas dan uji keterpahaman. Uji kualitas dilakukan dengan cara *judgement expert* oleh dosen dan *judgement user* oleh guru sebagai calon pengguna produk. Sedangkan uji keterpahaman dilakukan dengan uji ide pokok wacana oleh siswa SMP/sederajat.
(5) Revisi produk awal (*main product revision*); yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal berdasarkan *feedback* yang diperoleh pada uji coba terbatas.
(6) Uji coba lapangan (*main field testing*); yaitu uji coba yang melibatkan sejumlah subjek. Pengujian pada tahap ini untuk menentukan keefektifan buku ajar yang dikembangkan dalam mencapai tujuannya.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan merupakan keterpaduan antara model penelitian *R&D cycle* menurut Borg dan Gall (1979) dan Model Proses Menulis Materi Ajar (MPM2A) menurut Sinaga (2016) yang ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Keterpaduan *R&D cycle* dan MPM2A

Keterangan:

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian untuk menguji keefektifan produk (buku ajar) yang dikembangkan menggunakan kuasi eksperimen. Penggunaan desain tersebut dikarenakan pengelompokan sampel penelitian tidak dilakukan secara acak, melainkan diambil dari kelas-kelas yang sudah terbentuk di sekolah. Desain tersebut digunakan untuk membandingkan peningkatan kemampuan literasi sains dua kelas siswa yang memperoleh perlakuan berbeda. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan. Adapun desain kuasi eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah *nonequivalent control group design* dan merupakan hasil modifikasi dari Christensen (1988). Desain penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.3.

Kelas eksperimen	:	O	X	O
Kelas kontrol	:	O		O

Gambar 3.3 *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:
O : *preresponse* dan *postresponse.*
X : pembelajaran dengan menggunakan buku ajar yang dikembangkan.

Pada penelitian ini, setiap kelas diberikan *preresponse* pada awal penelitian dan *postresponse* pada akhir penelitian. Namun, perlakuan hanya diberikan pada kelompok eksperimen (Creswell, 2012). Adapun *preresponse* dan *postresponse* yang digunakan merupakan tes dan skala yang sama. Pola desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pola Desain Penelitian

	Kelas	***Preresponse***	**Perlakuan**	***Postresponse***
SUBJEK	Eksperimen	Tes keterampilan literasi sains	Pembelajaran menggunakan buku ajar yang dikembangkan	Tes keterampilan literasi sains
				Skala sikap literasi sains
	Kontrol	Tes keterampilan literasi sains	Pembelajaran menggunakan buku ajar yang biasa digunakan.	Tes keterampilan literasi sains
				Skala sikap literasi sains

3.4 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah materi ajar yang terdapat dalam buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan. Sedangkan subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII di Pondok Pesantren Daar El Qolam di Tangerang sebanyak 40 siswa. Sekolah ini menerapkan kurikulum 2013 (K-13) dalam kegiatan pembelajarannya. Pemilihan siswa kelas VIII sebagai subjek penelitian dikarenakan buku ajar IPA terpadu yang dikembangkan mengacu pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) untuk siswa kelas VIII.

Pondok Pesantren Daar El Qolam (Darqo) memiliki empat sekolah, yaitu darqo 1, darqo 2, darqo 3, dan darqo 4. Sekolah ini telah melakukan pengelompokkan siswa berdasarkan nilai pada tingkat sebelumnya. Dengan kata lain, siswa yang memperoleh nilai tinggi saat kelas VII akan dikelompokkan pada kelas yang sama pada kelas 8. Selain itu, siswa yang dikategorikan memiliki nilai akademik tinggi akan ditempatkan pada darqo 3, sedangkan siswa dengan nilai akademik sedang pada darqo 4, dan sisanya pada darqo 1 dan 2. Pemilihan sekolah

pada penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa sekolah tersebut berada pada *cluster* 2 (menengah). Hal ini dikarenakan sekolah pada *cluster* menengah memiliki siswa dengan kemampuan akademik yang heterogen sehingga dapat mewakili siswa dengan berbagai level perkembangan kognitif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan di darqo 4.

Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena sampel dikelompokkan secara tidak acak, tetapi peneliti menerima keadaan sampel apa adanya dan kelas yang ada telah terbentuk sebelumnya. Menurut Ali (1993, hlm. 57) teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Lebih lanjut, pengambilan sampel secara purposif berbeda dari *convenience sampling* karena peneliti menentukan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu dengan mengacu pada informasi yang telah diketahui (Fraenkel *et al.*, 2012, hlm. 100). Oleh karena itu, pemilihan kedua kelas dalam penelitian ini mengacu pada beberapa pertimbangan, yaitu rata-rata kemampuan siswa kedua kelas tersebut relatif sama dan memperoleh pembelajaran IPA dari guru yang sama. Adapun sampel pada penelitian ini yaitu kelas VIII A dan VIII B. Kelas VIII A sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar IPA terpadu yang dikembangkan dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran IPA terpadu menggunakan buku ajar yang biasa digunakan.

3.5 Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan variabel terikat (*dependent variable*) dan variabel bebas (*independent variable*). Adapun variabel-variabelnya sebagai berikut.

1. Variabel terikat (*dependent variable*) pada penelitian ini sebagai berikut.
    a. Kemampuan literasi sains
    b. Skala sikap literasi sains
2. Variabel bebas (*independent variable*) pada penelitian ini adalah:
    a. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan yang dikembangkan pada kelas eksperimen

b. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan pada kelas kontrol.

3.6 Definisi Operasional

Untuk menghidari kesalahan penafsiran terhadap apa yang akan diteliti, berikut ini diuraikan definisi operasional dari beberapa istilah dalam penelitian ini.

1. Pengembangan bahan ajar

   Pengembangan bahan ajar merupakan penyusunan dan penataan ulang materi ajar yang berkaitan dengan tema sistem penglihatan secara sistematis dengan mengacu pada kurikulum 2013 revisi 2016 sehingga dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

2. Peningkatan literasi sains

   Peningkatan literasi sains merupakan perubahan skor literasi sains siswa ditinjau dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa dalam mengerjakan soal-soal literasi sains.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu tes dan nontes. Instrumen dalam bentuk tes berupa tes keterampilan literasi sains, sedangkan instrumen dalam bentuk nontes berupa skala sikap literasi sains. Penjelasan mengenai instrumen yang digunakan disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Deskripsi Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Deskripsi	Target assesmen	Waktu
1	Angket dan rubrik validasi kesesuaian.	Untuk menilai kesesuaian antara indikator bahan ajar dengan KD dan kompetensi literasi sains serta kesesuaian antara indikator dengan uraian materi ajar.	a. Kesesuain indikator dengan KD dan kompetensi literasi sains. b. Kesesuaian indikator dengan uraian materi ajar.	*Develop preliminary form of product.*

No	Instrumen	Deskripsi	Target assesmen	Waktu
2	Angket dan rubrik kualitas bahan ajar.	Mengukur kualitas bahan ajar berdasarkan beberapa kategori tertentu.	Materi ajar dalam draf bahan ajar.	*Preliminary field testing.*
3	Uji keterpahaman.	Mengukur tingkat keterpahaman siswa terhadap wacana dalam bahan ajar.	Materi ajar dalam draf bahan ajar.	*Preliminary field testing.*
4	Tes keterampilan literasi sains.	Berupa tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban.	Kemampuan literasi sains siswa.	*Main field testing.*
5	Skala sikap literasi sains.	Berupa empat pilihan jawaban yang terdiri dari SS, S, KS, dan TS.	Keterampilan literasi sains aspek sikap.	*Main field testing.*
7	Angket respon siswa.	Berupa angket dengan skala tertentu	Persepsi siswa terhadap bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan..	*Main field testing.*

3.8 Teknik Analisis Instrumen

3.7.1 Instrumen Nontes

Layak atau tidaknya suatu instrumen untuk digunakan dalam penelitian diukur dengan melakukan pengujian terhadap instrumen tersebut. Instrumen nontes yang digunakan pada penelitian ini meliputi angket kesesuaian, uji keterpahaman, angket kualitas (menggunakan instrumen oleh Sinaga, 2016), skala sikap literasi sains, dan angket respon siswa.

Penyusunan setiap instrumen nontes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup indicator, aspek yang diukur, dan skor penilaiannya. Sebelum digunakan sebagai intrumen penelitian, soal tersebut terlebih dahulu dievaluasi oleh dosen IPA. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik. Instrumen yang telah dievaluasi kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

1. **Instrumen Kesesuaian**

Instrumen kesesuaian terdiri atas tiga bagian, terdiri atas kesesuaian indikator buku ajar dan kompetensi dasar; kesesuaian indikator buku ajar dan kompetensi literasi sains; dan kesesuaian indikator buku ajar dan uraian materi ajar. Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi apakah indikator buku ajar yang telah disusun sudah sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kompetensi literasi sains.

2. **Uji Keterpahaman**

Keterpahaman ide pokok wacana dilakukan dengan menggunakan soal yang terdiri atas empat bagian, terdiri atas ide pokok wacana, keterangan dari wacana yang mendukung ide pokok, kata yang belum dikenali atau tidak dimengerti, dan kalimat yang sulit dipahami (Sinaga, 2016). Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi apakah wacana-wacana yang terdapat di dalam buku ajar yang dikembangkan sudah menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh siswa atau belum.

3. **Angket Kualitas**

Instrumen yang digunakan diadopsi dari instrumen yang dikembangkan oleh Sinaga (2016). Komponen utama dalam instrumen kualitas ini terdiri dari a)penyajian, b)keterpaduan, c)kegrafikan, d)kemutakhiran, e)kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, f)kejelasan dan kebenaran konsep atau hukum, g)keluasan dan kedalaman uraian materi, h)modus representasi yang digunakan, i)hirarki konseptual dan pengorganisasian tulisan, j)aturan penulisan dan penggunaan tanda baca, k)pengaruh penggunaan buku ajar, serta l)komponen literasi sains yang terdiri dari domain kompetensi, pengetahuan, sikap, dan konteks. Instrumen ini digunakan untuk menilai kelayakan buku ajar yang telah dikembangkan untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran dengan membekali siswa keterampilan literasi sains.

4. **Skala Sikap Literasi Sains**

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi sikap literasi sains siswa setelah memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar berorientasi literasi

sains yang dikembangkan. Penyusunan skala sikap literasi sains yang akan digunakan pada penelitian ini diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal berdasarkan indikator literasi sains aspek sikap menurut *PISA 2015 draft science framework* (OECD, 2013). Sikap literasi sains terdiri atas tiga aspek, antara lain: minat terhadap sains dan teknologi, menghargai pendekatan ilmiah dalam penyelidikan, dan kesadaran lingkungan. Selanjutnya, sejumlah pernyataan disusun berdasarkan aspek sikap literasi sains berupa pernyataan positif atau pernyataan negatif. Adapun rancangan instrumen berupa kisi-kisi skala sikap literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Skala Sikap Literasi Sains

Aspek Sikap Literasi Sains	No	Pernyataan	Sifat
Minat terhadap sains dan teknologi.	1	Berbagai fenomena ilmiah yang berkaitan dengan tema sistem penglihatan sangat menarik.	+
	2	Saya berhenti membaca materi pada tema sistem penglihatan ketika mengalami kesulitan memahaminya.	-
	3	Saya menggunakan produk hasil teknologi tetapi tidak mencari tahu tentang dampak penggunaannya terhadap penglihatan.	-
	4	Saya mencari tahu informasi mengenai teknologi terkini yang telah dikembangkan ilmuwan.	+
	5	Saya tertarik mengembangkan teknologi berupa alat bantu penglihatan bagi tuna netra.	+
Menghargai pendekatan ilmiah dalam penyelidikan.	6	Prosedur tes mata haruslah dipahami oleh setiap orang.	+
	7	Penelitian untuk mengembangkan teknologi terkini perlu dilakukan untuk mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan penglihatan.	+
	8	Saya tidak suka bila ada penelitian yang berusaha mengungkapkan dampak negatif penggunaan teknologi terkini yang berkaitan dengan penglihatan.	-
	9	Penelitian tentang zat makanan yang dapat meningkatkan kesehatan mata dapat merugikan kesehatan mata masyarakat.	-
	10	Menurut penelitian, menggunakan riasan di sekitar area mata dapat menyebabkan infeksi pada mata.	+
Kesadaran lingkungan.	11	Usaha menjaga kesehatan mata haruslah dipahami semua orang.	+
	12	Setiap orang tidak harus menggunakan produk berteknologi terkini, namun menyesuaikannya dengan kebutuhan.	+
	13	Mata terlihat indah dengan memakai riasan mata lebih penting dibandingkan kesehatan mata.	-
	14	Penggunaan *handphone* maupun laptop harus dibatasi agar kesehatan mata terjaga.	+
	15	Ketika membaca, jarak antara mata dan buku serta pencahayaan haruslah diperhatikan.	+

5. Angket Respon Siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan berorientasi literasi sains yang dikembangkan. Penyusunan angket respon siswa yang akan digunakan pada penelitian ini ditinjau dari tiga aspek, antara lain: penyajian dan tampilan buku, kemudahan untuk dibaca dan dipahami, evaluasi yang terdapat dalam buku ajar yang dikembangkan. diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal berdasarkan indikator literasi sains aspek sikap menurut *PISA 2015 draft science framework* (OECD, 2013). Sikap literasi sains terdiri atas tiga aspek, antara lain: minat terhadap sains dan teknologi, menghargai pendekatan ilmiah dalam penyelidikan, dan kesadaran lingkungan. Selanjutnya, sejumlah pernyataan disusun berdasarkan aspek sikap literasi sains berupa pernyataan positif atau pernyataan negatif. Adapun rancangan instrumen berupa kisi-kisi angket respon siswa terhadap buku ajar yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Buku Ajar

Aspek	No	Pernyataan	Sifat
Penyajian dan tampilan buku.	1	Fenomena ilmiah yang disajikan dalam buku ajar menarik perhatian.	+
	2	Fenomena ilmiah yang disajikan dalam buku ajar mendorong rasa ingin tahu untuk membacanya.	+
	3	Setiap kegiatan yang dicantumkan dalam buku ajar menarik untuk dilaksanakan.	+
	4	Buku ajar memuat informasi terkini yang berkaitan dengan tema sistem penglihatan.	+
	5	Uraian materi dalam buku ajar dihubungkan dengan pemanfaatannya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari.	+
	6	Buku ajar memiliki desain yang menarik sehingga meningkatkan minat untuk mempelajarinya.	+
	7	Penyajian materi pelajaran dalam buku ajar telah mengintegrasikan Biologi, Fisika, dan Kimia.	+
Kemudahan untuk dibaca dan dipahami.	8	Fenomena ilmiah yang disajikan dalam buku ajar dijelaskan dengan bahasa yang mudah dimengerti.	+
	9	Fenomena ilmiah yang disajikan dalam buku ajar dekat dengan kehidupan sehari-hari.	+
	10	Setiap kegiatan yang dicantumkan dalam buku ajar memudahkan	+

Aspek	No	Pernyataan	Sifat
		siswa dalam memahami materi sistem penglihatan.	
	11	Terdapat kesesuaian antara gambar dan teks dalam menjelaskan materi sistem penglihatan yang terdapat dalam buku ajar.	+
Evaluasi	12	Soal yang terdapat pada buku ajar berkaitan dengan materi sistem penglihatan.	+
	13	Pertanyaan dalam buku ajar dikemukakan dengan jelas dan tidak membingungkan.	+
	14	Gambar dan tabel yang terdapat pada soal dalam buku ajar disajikan dengan jelas.	+

3.7.2 Instrumen Tes

Instrumen tes yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu tes keterampilan literasi sains siswa. Penyusunan tes keterampilan literasi sains diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal berdasarkan indikator buku ajar IPA terpadu yang dikembangkan, aspek yang diukur, dan skor penilaiannya. Instrumen tes keterampilan literasi sains disusun berdasarkan kompetensi dan indikator literasi sains menurut *PISA 2015 draft science framework* (OECD, 2013). Adapun kisi-kisi tes keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Literasi Sains

Kompetensi	Indikator	No. Soal
1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah	▪ Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai;	1; 2; 4; 6; 16;
	▪ Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan representasi yang jelas;	3;
	▪ Membuat dan membenarkan prediksi secara tepat;	5;
	▪ Menjelaskan penerapan pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.	9; 10; 19;
2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	▪ Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah;	7; 20;
	▪ Mengevaluasi cara	13;

Kompetensi	Indikator	No. Soal
	mengeksplorasi pertanyaan penelitian secara ilmiah;	
3. Menafsirkan data dan bukti ilmiah	▪ Mengubah data dari satu representasi ke bentuk yang lain;	17;
	▪ Menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan yang tepat;	14; 18; 21; 22;
	▪ Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks;	11; 12; 15;
	▪ Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber (misalnya: koran, internet, jurnal).	8;

Tes keterampilan literasi sains disusun dalam bentuk soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Konstruksi soal ini mengikuti *framework* PISA yang cenderung menampilkan soal pilihan ganda ataupun jawaban singkat. Selain itu, bentuk soal pilihan ganda mendorong siswa untuk melakukan analisis dan mengembangkan penalarannya untuk memilih jawaban yang benar dari sejumlah pilihan jawaban yang seolah-olah benar; mengetahui seberapa jauh siswa telah memahami dan mendalami suatu permasalahan berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dalam proses pembelajaran; penyelesaian soal lebih sederhana (Haladyna, 2004); menjangkau lebih banyak materi maupun kompetensi yang diujikan secara lebih luas; dan soal dapat disusun bervariasi untuk indikator/kompetensi yang sama.

Sebelum digunakan sebagai intrumen penelitian, soal tersebut terlebih dahulu diujicobakan. Uji coba tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan memenuhi syarat instrumen yang baik. Instrumen yang telah diujicobakan kemudian dianalisis validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya.

1. Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah instrumen telah mampu mengukur apa yang hendak diukur. Lebih lanjut Taniredja & Mustafida (2012) mengemukakan bahwa tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud. Validitas instrumen yang digunakan yaitu validitas teoritik dan validitas empirik.

a. Validitas teoritik

Validitas teoritik suatu instrumen didasarkan pada pertimbangan (*judgment*) teoritik evaluator (Suherman dkk., 2003). Terdapat beberapa komponen yang harus diperhatikan pada validitas teoritik, yaitu validitas isi dan validitas muka.Validitas isi untuk mengukur ketepatan materi instrumen dengan kisi-kisi, tujuan yang ingin dicapai, aspek kemampuan yang diukur dan tingkat kesukaran. Sedangkan, validitas muka untuk menilai keabsahan bahasa (susunan kalimat, kata-kata, tanda baca) serta gambar. Validator instrumen tes keterampilan literasi sains adalah dosen pembimbing dan dosen IPA UPI.

b. Validitas empirik

Validitas empirik adalah validitas yang diperoleh melalui observasi dan ditinjau berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas empirik suatu instrumen penelitian dinyatakan dalam koefisien korelasi yang diperoleh melalui perhitungan. Analisis validitas dilakukan dengan bantuan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 16. Adapun kriteria tingkat validitas item soal ditampilkan pada Tabel 3.6, sedangkan rangkuman hasil pengujian validitas tes keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Validitas Item Soal

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

Tabel 3.7 Rangkuman Hasil Pengujian Validitas Tes Keterampilan Literasi Sains

Nomor Soal	Validitas				Ket
	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan	Kriteria	
1	0,431	0,349	Valid	Sedang	Dipakai
2	0,082		Tidak valid	Sangat rendah	Tidak dipakai
3	0,082		Tidak valid	Sangat rendah	Revisi, dipakai
4	0,538		Valid	Sedang	Dipakai
5	0,552		Valid	Sedang	Dipakai
6	0,231		Tidak valid	Rendah	Tidak dipakai
7	0,034		Tidak valid	Sangat rendah	Revisi, dipakai
8	0,240		Tidak valid	Rendah	Revisi, dipakai
9	0,550		Valid	Sedang	Dipakai
10	0,556		Valid	Sedang	Dipakai
11	0,569		Valid	Sedang	Dipakai
12	0,504		Valid	Sedang	Dipakai
13	0,404		Valid	Sedang	Dipakai
14	0,421		Valid	Sedang	Dipakai
15	0,378		Valid	Sedang	Dipakai
16	0,574		Valid	Sedang	Dipakai
17	0,417		Valid	Sedang	Dipakai
18	0,467		Valid	Sedang	Dipakai
19	0,421		Valid	Sedang	Dipakai
20	0,432		Valid	Sedang	Dipakai
21	0,281		Tidak valid	Rendah	Revisi, dipakai
22	0,427		Valid	Sedang	Dipakai

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa 16 soal tes keterampilan literasi sains yang diuji cobakan valid dengan kriteria validitas sedang; 4 soal tidak valid dilakukan revisi sebelum digunakan; sedangkan 2 soal tidak validnya tidak digunakan dalam penelitian. Artinya, 20 soal tes keterampilan literasi sains yang telah diuji coba dijadikan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa.

2. Reliabilitas

Realibilitas didefinisikan derajat konsistensi atau keajegan suatu instrumen (Arifin, 2011). Suatu alat ukur memiliki reliabilitas yang memadai jika alat ukur tersebut memberikan hasil yang sama,saat dicobakan pada waktu yang berbeda, pada sekelompok orang yang berbeda, dan dilakukan oleh orang yang berbeda (Sumarmo, 2014). Reliabilitas yang semakin tinggi menunjukkan hasil ukur yang diperoleh dari instrumen semakin *reliable* (dapat dipercaya).

Analisis realibilitas dilakukan dengan bantuan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 16. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa reliabilitas tes keterampilan literasi sains yang telah diujicobakan sebesar 0,704 dengan kriteria relibilitas tinggi. Klasifikasi kriteria tingkat reliabilitas disajikan pada Tabel 3.8. Sedangkan analisis reliabilitas tes keterampilan literasi sains disajikan pada Tabel 3.9. Dengan demikian, tes keterampilan literasi sains yang telah diujicobakan dapat digunakan sebagai alat ukur keterampilan literasi sains siswa.

Tabel 3.8 Klasifikasi Tingkat Reliabilitas Tes

Interval	Kriteria
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Tabel 3.9 Realibilitas Tes Keterampilan Literasi Sains

Reliabilitas			
Cronbach's Alfa	r_{tabel}	**Keputusan**	**Kriteria**
0,704	0,329	Reliabel	Tinggi

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir tes menggambarkan derajat kesukaran suatu butir soal. "Suatu tes yang memadai, butir-

butir soalnya memiliki penyebaran tingkat kesulitasn yang berbeda, yaitu mudah sebanyak 27%, sedang 46%, dan sukar 27%" (Yusuf dkk, 1993, hlm. 129). Tingkat kesukaran tes keterampilan literasi sains dalam penelitian ini dihitung dengan bantuan *ANATESV4* untuk pilihan ganda. Adapun rangkuman hasil perhitungan tingkat kesukaran tiap butir soal pada tes keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Tingkat Kesukaran Tes Keterampilan Literasi Sains

No Butir Asli	No Butir Baru	Tingkat Kesukaran	
		Koefisen	Kriteria
1	1	0,593	Sedang
3	2	0,343	Sedang
4	3	0,406	Sedang
5	4	0,406	Sedang
7	5	0,156	Sukar
8	6	0,375	Sedang
9	7	0,093	Sangat sukar
10	8	0,187	Sukar
11	9	0,312	Sedang
12	10	0,750	Mudah
13	11	0,375	Sedang
14	12	0,500	Sedang
15	13	0,406	Sedang
16	14	0,250	Sukar
17	15	0,343	Sedang
18	16	0,312	Sedang
19	17	0,343	Sedang
20	18	0,531	Sedang
21	19	0,406	Sedang
22	20	0,500	Sedang

Berdasarkan data pada Tabel 3.10, dapat diketahui bahwa soal nomor 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, dan 20 dengan kriteria sedang; soal nomor 5, 8, dan 14 dengan kriteria sukar; soal nomor 9 dengan kriteria sangat sukar; sedangkan soal nomor 12 dengan kriteria mudah. Soal tes keterampilan literasi sains memiliki tingkat kesukaran yang beragam sehingga soal keterampilan literasi sains yang

diujicobakan dapat dijadikan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa.

4. Daya Pembeda

Suatu tes dikatakan memiliki daya pembeda yang baik apabila butir tes tersebut dapat membedakan kualitas jawaban antara siswa yang paham dan yang belum paham tentang tugas dalam butir tes yang bersangkutan (Sumarmo, 2014). Daya pembeda tes keterampilan literasi sains dihitung dengan bantuan *ANATESV4* untuk pilihan ganda. Rangkuman hasil perhitungan daya pembeda tiap butir soal pada tes keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Daya Pembeda Tes Keterampilan Literasi Sains

No Butir Asli	No Butir Baru	Daya Pembeda	
		Koefisen	Kriteria
1	1	0,444	Cukup
3	2	0,222	Jelek
4	3	0,777	Baik
5	4	0,444	Cukup
7	5	0,111	Sangat jelek
8	6	0,222	Jelek
9	7	0,333	Jelek
10	8	0,444	Cukup
11	9	0,666	Baik
12	10	0,555	Cukup
13	11	0,555	Cukup
14	12	0,444	Cukup
15	13	0,555	Cukup
16	14	0,666	Baik
17	15	0,666	Baik
18	16	0,555	Cukup
19	17	0,333	Jelek
20	18	0,555	Cukup
21	19	0,444	Cukup
22	20	0,444	Cukup

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3.11 dapat diketahui bahwa 1 soal dengan kriteria daya pembeda sangat jelek; 4 soal dengan kriteria daya pembeda jelek; 11 soal dengan kriteria daya pembeda cukup; dan 4 soal dengan kriteria daya pembeda baik. Sebagian besar soal pada tes keterampilan literasi sains

yang diujicobakan memiliki kriteria daya pembeda cukup dan baik sehingga mampu membedakan siswa yang memiliki keterampilan literasi sains yang baik dengan siswa yang memiliki keterampilan literasi sains yang kurang baik. Oleh karena itu, soal keterampilan literasi sains yang telah diujicobakan dapat dijadikan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa. Sebanyak 20 soal tes keterampilan literasi sains yang disiapkan untuk digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran B4.

Data uji coba soal literasi sains terhadap 32 siswa kelas VIII dapat dilihat pada Lampiran C.5, Sedangkan rangkuman hasil analisis validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes keterampilan literasi sains yang telah diujicobakan dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Literasi Sains

No Soal	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.
	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	
1	0,431	Sedang	0,704	Tinggi	0,593	Sedang	0,444	Cukup	Dipakai
2	0,082	Sangat rendah			-	-	-	-	-
3	0,082	Sangat rendah			0,343	Sedang	0,222	Jelek	Dipakai
4	0,538	Sedang			0,406	Sedang	0,777	Baik	Dipakai
5	0,552	Sedang			0,406	Sedang	0,444	Cukup	Dipakai
6	0,231	Rendah			-	-	-	-	-
7	0,034	Sangat rendah			0,156	Sukar	0,111	Sangat jelek	Dipakai
8	0,240	Rendah			0,375	Sedang	0,222	Jelek	Dipakai
9	0,550	Sedang			0,093	Sangat sukar	0,333	Jelek	Dipakai
10	0,556	Sedang			0,187	Sukar	0,444	Cukup	Dipakai
11	0,569	Sedang			0,312	Sedang	0,666	Baik	Dipakai
12	0,504	Sedang			0,750	Mudah	0,555	Cukup	Dipakai
13	0,404	Sedang			0,375	Sedang	0,555	Cukup	Dipakai
14	0,421	Sedang			0,500	Sedang	0,444	Cukup	Dipakai
15	0,378	Sedang			0,406	Sedang	0,555	Cukup	Dipakai
16	0,574	Sedang			0,250	Sukar	0,666	Baik	Dipakai
17	0,417	Sedang			0,343	Sedang	0,666	Baik	Dipakai
18	0,467	Sedang			0,312	Sedang	0,555	Cukup	Dipakai
19	0,421	Sedang			0,343	Sedang	0,333	Jelek	Dipakai
20	0,432	Sedang			0,531	Sedang	0,555	Cukup	Dipakai
21	0,281	Rendah			0,406	Sedang	0,444	Cukup	Dipakai

No Soal	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket.
	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	
22	0,427	Sedang			0,500	Sedang	0,444	Cukup	Dipakai

Selanjutnya, 20 dari 22 soal yang diujicobakan dipilih untuk digunakan sebagai instrumen tes keterampilan literasi sains. Adapun aspek kompetensi dan pengetahuan yang terdapat pada setiap butir soal terpilih disajikan pada Lampiran B.4.

3.9 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakanuntuk menganalisis data kesesuaian indikator buku ajar dengan KI-KD, kesesuaian indikator buku ajar dengan kompetensi literasi sains (LS), kesesuaian indikator buku ajar dengan uraian materi, keterpahaman wacana dalam buku ajar, kualitas buku ajar, tes keterampilan literasi sains, aspek sikap literasi sains, dan respon siswa terhadap buku ajar adalah analisis kuantitatif. Berikut ini diuraikan langkah-langkah analisis data yang akan digunakan.

3.9.1 Analisis Data Kesesuaian

Data kesesuaian yang akan dianalisis diperoleh dari angket kesesuaian pada proses pengembangan produk. Angket diisi oleh dosen IPA yang terdiri dari dosen Biologi dan Fisika. Hal ini dikarenakan konten yang terdapat pada buku ajar IPA terpadu tema “sistem penglihatan” memuat sebagian besar Biologi dan Fisika serta sedikit Kimia. Data kesesuaian dianalisis dengan cara menghitung jumlah item indikator yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan respon validator. Selanjutnya, dilakukan revisi terhadap item indikator yang tidak sesuai berdasarkan saran validator.

3.9.2 Analisis Kelayakan Buku Ajar yang Dikembangkan

Kelayakan bahan ajar ditinjau dari dua aspek, yaitu keterpahaman wacana dan kualitas. Uji keterpahaman wacana yang terdapat dalam buku ajar dilakukan terhadap siswa menggunakan uji ide pokok wacana. Materi-materi dalam bahan ajar dujikan ke siswa untuk mengetahui pandangan siswa terhadap kesulitan konsep-konsep yang ada dalam bahan ajar (Anwar, 2014). Sedangkan kualitas buku

ajar dinilai oleh dosen dan guru IPA menggunakan angket kualitas yang diadopsi dari Sinaga (2016).

1. Analisis Data Keterpahaman Wacana

Suatu wacana dikatakan mudah dipahami jika siswa mampu menentukan ide pokok wacana dengan benar, menuliskan kalimat penjelas dengan benar, serta kata dan kalimat yang terdapat di dalam wacana dapat dimengerti. Data keterpahaman wacana yang akan dianalisis diperoleh dari uji ide pokok wacana yang diberikan pada siswa saat proses uji coba produk dalam skala terbatas. Data keterpahaman wacana dianalisis dengan cara memberikan skor pada setiap respon siswa sesuai dengan rubrik pedoman penskoran yang digunakan.

Kriteria penilaian uji keterpahaman wacana adalah: setiap siswa yang menjawab ide pokok dan kalimat penjelas dengan benar memperoleh skor 4, ide pokok benar tetapi kalimat penjelas kurang tepat memperoleh skor 3, ide pokok benar tetapi tidak menuliskan kalimat penjelas/kalimat penjelas salah memperoleh skor 2, atau ide pokok dan kalimat penjelas salah memperoleh skor 1. Selanjutnya, skor diubah dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan dengan klasifikasi berdasarkan kategori menurut Rankin dan Culhane (1969) yang disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Interpretasi Keterpahaman Wacana

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

2. Analisis Data Kualitas Buku Ajar

Data kualitas buku ajar yang akan dianalisis diperoleh dari angket yang diberikan pada dosen dan guru IPA terhadap produk awal buku ajar yang dikembangkan. Data kualitas buku ajar dianalisis dengan cara memberikan skor pada setiap respon. Selanjutnya, data yang diperoleh dari hasil penskoran melalui skala sikap dikonversi dalam bentuk persentase. Kriteria persentase hasil uji kualitas buku ajar oleh guru dan ahli (dosen IPA) diinterpretasikan menurut klasifikasi yang disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Persentase Kualitas Buku Ajar

Persentase (%)	Kriteria
0 -30	Sangat kurang
31 -60	Kurang
61 -90	Baik
91-120	Sangat Baik

3.9.3 Analisis Data Keterampilan Literasi Sains

Data keterampilan literasi sains untuk aspek kompetensi dan pengetahuan diperoleh dari tes keterampilan literasi sains, sedangkan keterampilan literasi sains aspek sikap diperoleh dari instrumen skala sikap. Peningkatan literasi sains dianalisis berdasarkan data keterampilan literasi sains siswa sebelum dan setelah memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar IPA terpadu. Dalam hal ini, digunakan nilai gain ternormalisasi. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Bao (2006) bahwa gain ternormalisasi atau faktor-g telah digunakan secara luas untuk penilaian performa siswa dalam *pre* dan *post-test*.

Adapun langkah-langkah analisis untuk data literasi sains **aspek kompetensi dan pengetahuan** sebagai berikut:

a. Memberikan skor pada jawaban siswa sesuai dengan alternatif jawaban dan pedoman penskoran yang digunakan
b. Membuat tabel skor *preresponse*, *postresponse* dan gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.Adapun rumus gain ternormalisasi sebagai berikut (Hake, 1998).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{pos} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \qquad \textbf{persamaan 3.1}$$

Keterangan:
$\langle g \rangle$: Rata-rata gain ternormalisasi.
$\langle S_{pre} \rangle$: Rata-rata skor *preresponse*
$\langle S_{pos} \rangle$: Rata-rata skor *postresponse.*
$\langle S_{maks} \rangle$: Skor maksimum.

Hasil perhitungan gain ternormalisasi kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi menurut Hake (1998) pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Kriteria	Kategori

$0{,}30 < \langle g \rangle$	Rendah
$0{,}30 \leq \langle g \rangle < 0{,}70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0{,}70$	Tinggi

c. Menganalisis data *preresponse*, *postresponse*, dan gain ternormalisasi secara deskriptif.

d. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kenormalan data dan menentukan langkah pengujian selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau statistik non-parametrik. Dimana, statistik parametrik bekerja berdasarkan asumsi bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis berdistribusi normal. Uji statistik parametrik lebih utama dan umum jika asumsi yang disyaratkan untuk melakukan uji parametrik terpenuhi (Emory, 1985). Hal yang selaras juga diungkapkan oleh Phopham & Sirotnik (1973) bahwa prosedur uji parametrik secara nyata lebih kuat dibandingkan uji non-parametrik. Oleh karena itu, langkah pertama dalam pengujian data adalah uji normalitas. Dimana, data yang berdistribusi normal memiliki sebaran data yang memusat pada nilai rata-rata dan median sehingga kurvanya memenuhi kurva normal.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0: Data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen/kelas kontrol berdistribusi normal.

H_1: Data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen/kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi α=0,05. Uji *Shapiro Wilk* digunakan karena pengujian tersebut merupakan pengujian normalitas terbaik jika jumlah sampel dari data yang dianalisis kurang dari 50 (n < 50) (Mendes & Pala, 2003; Keskin, 2006; Razali & Wah, 2011). Adapun kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika nilai Sig. >α, artinya data berdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians. Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan pengujian menggunakan statistik non-parametrik.

e. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data bervariansi homogen atau tidak. Data yang homogen memiliki keragaman nilai yang sama secara statistik (Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 248). Hipotesis penelitiannya adalah "data peningkatan keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariansi homogen".

Hipotesis statistik:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:

σ_1^2: Variansi skor data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen.

σ_2^2: Variansi skor data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas kontrol.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Levene* dengan taraf signifikansi α=0,05. Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika nilai Sig. >α, artinya data bervariansi homogen.

f. Uji Hipotesis

Hipotesis Penelitian Pertama

Hipotesis penelitian pertama adalah "peningkatan keterampilan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan yang dikembangkan lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan buku ajar IPA terpadu yang biasa digunakan".

Hipotesis statistik:

H_0: $\mu_1 \leq \mu_2$ atau $\mu_{R1} \leq \mu_{R2}$
H_1: $\mu_1 > \mu_2$ atau $\mu_{R1} > \mu_{R2}$

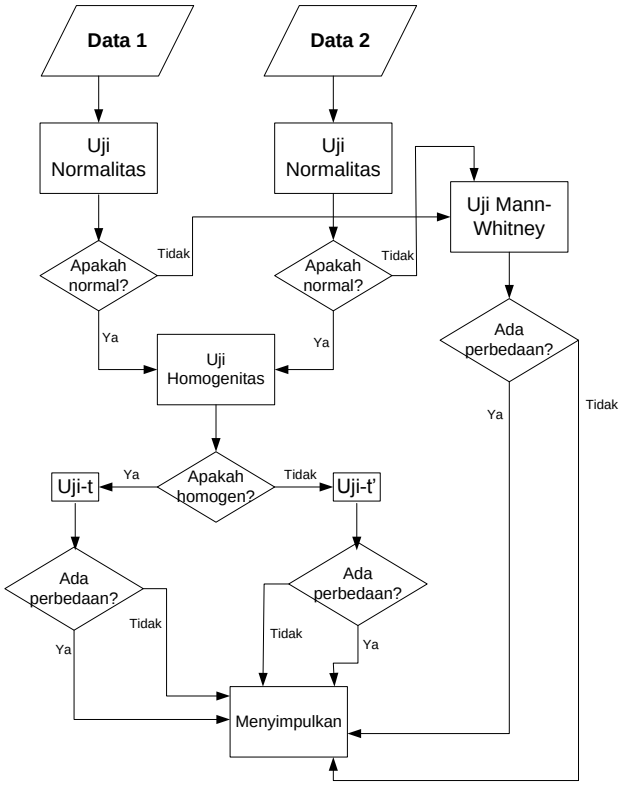
Keterangan:

μ_1 atau μ_{R1} : Rata-rata data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar yang dikembangkan.

$\mu_2$atau μ_{R2} : Rata-rata data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar yang biasa digunakan.

Jika data berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t. Sedangkan jika data berdistribusi normal dan bervariansi tidak homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t'. Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U.* Pengujian dilakukan dengan signifikansi α=0,05. Adapun kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika nilai Sig. $\leq \alpha$, sebaliknya terima H_0 jika nilai Sig. $> \alpha$. Langkah-langkah uji statistik yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.4.

g. Penentuan kriteria rata-rata gain ternormalisasasi data keterampilan literasi sains.
h. Analisis data peningkatan literasi sains ditinjau dari kompetensi dan pengetahuan dari setiap item soal yang diujikan.



Gambar 3.4 Langkah-langkah uji statistik

Tidak berbeda dengan data literasi sains aspek kompetemsi dan pengetahuan, data literasi sains **aspek sikap** yang diperoleh dari *postresponse* pasca pembelajaran dianalisis dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 20. Adapun langkah-langkah analisisnya sebagai berikut:

a. Memberikan skor pada jawaban siswa sesuai dengan pedoman penskoran yang digunakan.
b. Membuat tabel data *postresponse* sikap literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
c. Menganalisis data *postresponse* sikap literasi sains secara deskriptif.
d. Uji Normalitas.

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kenormalan data dan menentukan langkah pengujian selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau statistik non-parametrik. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0: Data sikap literasi sains siswa kelas eksperimen/kelas kontrol berdistribusi normal.

H_1: Data sikap literasi sains siswa kelas eksperimen/kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi α=0,05. Uji *Shapiro Wilk* digunakan karena pengujian tersebut merupakan pengujian normalitas terbaik jika jumlah sampel dari data yang dianalisis kurang dari 50 (n < 50) (Mendes & Pala, 2003; Keskin, 2006; Razali & Wah, 2011). Adapun kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika nilai Sig. >α, artinya data berdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians. Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan pengujian menggunakan statistik non-parametrik.

e. Uji Homogenitas.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data bervariansi homogen atau tidak. Hipotesisnya adalah “data sikap literasi sains kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariansi homogen”.

Hipotesis statistik:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Keterangan:
σ_1^2: Variansi skor data keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen.
σ_2^2: Variansi skor data keterampilan literasi sains siswa kelas kontrol.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Levene* dengan taraf signifikansi α=0,05. Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika nilai Sig. >α, artinya data bervariansi homogen.

f. Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian kedua

Hipotesis penelitian ini adalah "sikap literasi sains siswa yang memperoleh pembelajarann dengan menggunakan buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan yang dikembangkan lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan buku ajar IPA terpadu yang biasa digunakan".

Hipotesis statistik:

H_0: $\mu_1 \leq \mu_2$ atau $\mu_{R1} \leq \mu_{R2}$

H_1: $\mu_1 > \mu_2$ atau $\mu_{R1} > \mu_{R2}$

Keterangan:

μ_1 atau μ_{R1} : Rata-rata data sikap literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan yang dikembangkan.

$\mu_2$atau μ_{R2} : Rata-rata data sikap literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan buku ajar IPA terpadu yang biasa digunakan.

Jika data berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t. Sedangkan jika data berdistribusi normal dan bervariansi tidak homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t'. Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U*. Pengujian dilakukan dengan signifikansi α=0,05 dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika nilai Sig. $\leq \alpha$, sebaliknya terima H_0 jika nilai Sig. > α.

3.9.4 Analisis Keefektifan Buku Ajar yang Dikembangkan

Akker (1999) mengungkapkan bahwa suatu bahan ajar dapat dikatakan baik jika memenuhi 3 kriteria, yaitu valid, praktis, dan efektif. Berkaitan dengan aspek efektif, Akker memberikan parameter: (1) Ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa bahan ajar tersebut efektif, dan (2) Secara operasional bahan ajar tersebut memberikan hasil sesuai yang diharapkan. Dalam

penelitian ini, pengembangan bahan ajar secara khusus ditujukan untuk meningkatkan literasi sains siswa sehingga bahan ajar yang dikembangkan ini dapat dikatakan efektif jika mampu meningkatkan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan buku ajar IPA terpadu tema sistem penglihatan yang dikembangkan tersebut.

Secara statistik, penentuan keefektifan bahan ajar ditinjau dari ukuran dampak *(effect size)* peningkatan literasi sains siswa. Dalam lingkungan pendidikan, ukuran dampak adalah salah satu cara untuk mengukur keefektifan intervensi tertentu. Ukuran dampak adalah pengukuran sederhana untuk mengkuantifikasi perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu Sinaga (2014). Ukuran dampak (*effect size*) memungkinkan kita untuk mengukur peningkatan (*gain*) peserta didik berdasarkan besarnya pengaruh *dependent variable* terhadap *independent variable*. Besar koefisien ukuran dampak dilambangkan dengan "d" yang dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi angka ini dengan standar deviasi nilai siswa. Persamaan yang digunakan untuk menghitung d Cohen (Hake, 2002, hlm. 3) yaitu:

$$\mathrm{d} = \frac{|\mathrm{M_E} - \mathrm{M}_C|}{\mathrm{SD_{pool}}} \qquad \textbf{persamaan 3.2}$$

$$\mathrm{SD_{pool}} = \sqrt{\frac{{\mathrm{SD_E}}^2 + {\mathrm{SD_C}}^2}{2}} \qquad \textbf{persamaan 3.3}$$

Keterangan:

d = *effect size*

M_E = nilai rata-rata kelas eksperimen

M_C = nilai rata-rata kelas kontrol

SD_{pool} = standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

${SD_E}^2$ = standar deviasi kelas eksperimen

${SD_C}^2$ = standar deviasi kelas kontrol

Harga koefisien ukuran dampak dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Cohen (Hake, 2002, hlm. 3) yang disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Interpretasi Ukuran Dampak

***Effect Size* (d)**	**Keterangan**
d < 0,1	Tidak berpengaruh (*negligible effect*)
0,1 ≤ d < 0,4	Kecil (*small effect*)
0,4 ≤ d < 0,8	Sedang (*medium effect*)
d ≥ 0,8	Besar (*large effect*)

3.9.5 Analisis Data Respon Siswa terhadap Buku Ajar yang Dikembangkan

Data respon siswa terhadap buku ajar yang akan dianalisis diperoleh dari angket yang diberikan pada saat uji coba produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan berupa angket. Data respon siswa terhadap buku ajar dianalisis dengan cara memberikan skor pada setiap respon menggunakan skala likert dengan skala empat (sangat setuju, setuju, tidak setuku, dan sangat tidak setuju). Selanjutnya, data yang diperoleh dari hasil penskoran melalui skala sikap dikonversi dalam bentuk persentase. Kategori persentase tanggapan siswa terhadap bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 3.17.

$$\%\ tanggapan = \frac{jumlah\ skor\ yang\ diperoleh\ pada\ tiap\ item}{jumlah\ skor\ ideal\ untuk\ setiap\ item}\ x\ 100\% \qquad \textbf{persamaan 3.4}$$

Tabel 3.17 Kategori Persentase Tanggapan Siswa terhadap Buku Ajar

Tanggapan	**Skor**
25% - 43,75%	Rendah
43,76% - 62,50%	Kurang
62,51% - 81,25%	Baik
> 81,25%	Sangat Baik

(dimodifikasi dari Sugiyono, 2014)