

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode kuasi eksperimen (*quasi-experimental design*). Desain yang diambil adalah *non-equivalent pretest and posttest control group*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu satu untuk kelas eksperimen dan satu untuk kelas biasa sebagai kontrol (Creswell, 2013).

Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan pembelajaran terpadu tipe *integrated* konsep perubahan. Keterpaduan dalam penelitian ini meliputi disiplin ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi yang dalam pelaksanaannya dalam mata pelajaran IPA. Kelas kontrol adalah kelas pembandingan yang tidak diberikan perlakuan atau menggunakan pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pembelajaran terpadu tipe *fragmented* sesuai kurikulum sekolah yang berlaku yaitu disiplin ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi dalam pertemuan yang terpisah dalam mata pelajaran IPA. Kedua kelas dalam desain ini diberikan *pretest* dan *posttest* (Creswell, 2013). Desain penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1 yang diadaptasi desain kuasi eksperimen oleh Creswell.

Tabel 3.1 Desain *Non-Equivalent Pretest and Posttest Control Group*

Kelas Eksperimen	O	X	O
Kelas Kontrol	O	-	O

Keterangan:

- X : perlakuan yang diberikan yaitu pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* konsep besar perubahan
- O : *observation* (keterampilan berpikir kritis siswa) sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran sebagai *pretest* dan *posttest*

B. Subyek Penelitian

Pada penelitian ini subyek penelitian adalah 68 siswa kelas VII di SMP N 1 Sidareja semester genap tahun ajaran 2014/2015. Peneliti memilih siswa kelas VII SMP Negeri di salah satu Kabupaten Cilacap dengan alasan, karena

sekolah tersebut menggunakan kurikulum 2013. Selain itu, siswa tersebut merupakan kelompok siswa yang dirasa siap untuk menerima perlakuan penelitian ini baik secara waktu dan materi yang tersedia.

Pemilihan subyek dalam penelitian kuasi eksperimen baik dalam kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak diambil secara acak, melainkan menyesuaikan dengan kelas yang telah dipilih (Creswell, 2013). Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* (sampel bertujuan). Adapun tujuan pemilihan subyek yaitu agar penelitian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien terutama kondisi subyek penelitian, waktu penelitian, materi penelitian, kondisi tempat penelitian dan perizinan penelitian. Subyek dalam penelitian ini yaitu kelas VIIA dan Kelas VII B dengan masing-masing sebanyak 34 siswa.

Kekhasan subyek dalam penelitian ini dilihat dari kesiapan kondisi siswa yaitu (1) materi IPA yang telah diajarkan semester 1 sama dan sesuai dengan materi penelitian (bab perubahan fisika dan kimia diajarkan di semester 2), (2) mapel IPA di kedua kelas di hari yang sama dengan jam pelajaran (JP) berbeda, (3) kedua kelas diajarkan oleh guru yang sama dan guru dapat mengajar kelas kontrol (materi disesuaikan peneliti). Pengambilan kelas dilakukan secara acak atau random dalam penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Definisi Operasional

1. Pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran IPA yang memadukan konten dan keterampilan pada konsep perubahan, serta sikap ilmiah dalam disiplin ilmu Biologi, Fisika, dan Kimia SMP kelas VII.
2. Keterampilan berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir siswa secara logis, sistematis dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi untuk memutuskan apa yang akan dilakukan dalam memecahkan masalah konsep perubahan. Keterampilan berpikir kritis yang diteliti dalam penelitian ini yaitu *elementary clarification* (membuat penjelasan/klarifikasi sederhana), *basic support* (membangun keterampilan dasar), *inference* (menarik kesimpulan), *advanced clarification* (membuat penjelasan/klarifikasi lanjut), dan *strategi*

and tactic (membangun strategi dan taktik). Pengukuran keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan tes pilihan ganda.

3. Sikap ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kecenderungan siswa bertindak dalam menggunakan langkah-langkah ilmiah yang diukur saat rangkaian kegiatan praktikum. Sikap ilmiah pada penelitian ini diukur dengan *performance checklist*. Pengukuran dilakukan oleh tiga observer. Aspek sikap yang akan diukur yaitu *rationality* (rasional), *curiosity* (rasa ingin tahu), *open mindedness* (berpikiran terbuka), dan *objectivity* (objektif).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes keterampilan berpikir kritis berupa tes pilihan ganda beralasan, *performance checklist* (daftar cek kegiatan) sikap ilmiah, dan angket tanggapan siswa.

1. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa yaitu tes pilihan ganda beralasan. Tes pilihan ganda beralasan ini diberikan sebagai *pretest* dan *posttest*. Tes pilihan ganda beralasan yang diberikan 20 butir soal yang dipilih dari 30 butir soal.

Soal pilihan ganda beralasan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan soal yang dibuat sendiri oleh peneliti, sehingga diperlukan analisis butir agar mendapatkan soal yang valid dan reliabel. Peneliti membuat 30 butir soal pilihan ganda beralasan yang kemudian di analisis *logical validity* (validasi logis) dan *empirical validity* (validasi empiris).

a. Logical Validity (Validasi Logis)

Analisis validasi logis yaitu dengan mengkonsultasikan butir soal pada ahli penilai (*expert judgment*) untuk mendapatkan *content validity* (validasi isi) dan *construct validity* butir butir soal. Ahli penilai yang digunakan untuk memvalidasi yaitu lima ahli baik bidang pendidikan, asesmen, maupun konten IPA yang dapat dilihat pada Lampiran D.4. Analisis hasil validasi digunakan CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Indeks*). Berikut diuraikan langkah-langkah menggunakan CVR:

- 1) Menentukan kriteria penilaian tanggapan responden (validator)

Data tanggapan responden yang diperoleh berupa daftar cek. Kriteria penilaian butir soal menurut Lawshe disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Butir Soal dari Lawshe

Kriteria	Bobot
Ya	1
Tidak	0

2) Memberikan skor pada jawaban item dengan menggunakan CVR

Menghitung nilai CVR (Rasio Validitas Konten)

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \dots (3.1)$$

Keterangan:

n_e = jumlah responden yang menyatakan ya

N = jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR:

- (1).Jika jumlah responden yang menyatakan Ya kurang dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR = -
- (2).Jika jumlah responden yang menyatakan Ya $\frac{1}{2}$ dari total responden maka nilai CVR = 0
- (3).Jika seluruh responden menyatakan Ya maka CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden)
- (4).Jika jumlah responden yang menyatakan Ya lebih dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR = 0 – 0,99

Hasil perhitungan CVR dan CVI berupa angka 0-1 yang dapat dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Indeks CVR untuk Validasi Isi

Indeks CVR	Kriteria
0,00 – 0,33	Tidak sesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	Sangat sesuai

(Lawshe, 1975)

$$CVI = \frac{\text{jumlah keseluruhan CVR}}{\text{jumlah butir soal}} \quad \dots (3.2)$$

Perhitungan CVR dan CVI dilakukan pada setiap aspek pengukuran soal pilihan ganda berbasalan yaitu kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis (Aspek 1), kesesuaian soal dengan indikator soal (Aspek 2), dan kesesuaian soal dengan jawaban dan alasan jawaban (Aspek 3). Hasil perhitungan CVR dan CVI

soal pilihan ganda beralasan keterampilan berpikir kritis ketiga aspek disajikan pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Tabel 3.4 Hasil CVR Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Kriteria	No soal Aspek 1	Nomor Soal Aspek 2	Nomor Sola Aspek 3
Tidak sesuai	1,3,13,29,30	1,3,6,13,13	1,3,13,29,30
Sesuai	2,4,6,7,8,12,14,15,16,17, 18,20,22,23,25,26,28	2,4,7,8,15,16,17,22, 25	2,4,6,7,8,12,14,15,16,17, 18,20,22,23,25,26,28
Sangat sesuai	5,9,10,11,19,21,24,27	5,9,10,11,12,19,20,21 ,23,24,26,27,28,29,30	5,9,10,11,19,21,24,27

Tabel 3.5 Hasil CVI Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Apek	CVI	Kriteria
1	0,63	Sesuai
2	0,72	Sangat sesuai
3	0,77	Sangat Sesuai

Berdasarkan hasil analisis CVR dan CVI soal dengan kriterianya tidak sesuai diperbaiki karena CVI ketiga aspek sesuai dan sangat sesuai. Selanjutnya setelah perbaikan dilakukan tahap ujicoba soal.

b. *Empirical Validity (Validasi Empiris)*

Validasi empiris dilakukan setelah penilaian oleh ahli dilakukan dengan menguji coba soal pilihan ganda beralasan terhadap siswa yang telah menempuh mata pelajaran IPA kelas VII dalam kurikulum 2013. Uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII di lokasi penelitian. Total butir soal yang diuji cobakan sebanyak 30 butir soal. Uji coba dilakukan kepada 34 siswa. Penelitian ini menggunakan soal pilihan ganda beralasan karena:

- a. menunjukkan apakah siswa benar-benar memahami permasalahan dan terampil secara kritis menggunakan konsep IPA
- b. mampu mencakup materi lebih banyak dan mendalam dalam satu butir soal

Tabel 3.6 Penskoran Pilihan Ganda Beralasan

Jawaban	Alasan	Skor
Benar	Benar	2
Benar	Salah	1
Salah	Benar	0
Salah	Salah	0

Adapun penskoran pilihan ganda beralasan disajikan pada Tabel 3.6. Analisis yang digunakan pada hasil uji coba yaitu validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Peneliti menggunakan aplikasi Anates 4.0

untuk mempermudah analisis, namun berikut dijelaskan pula penggunaan rumus analisis secara manual.

1) Analisis Validitas Butir Soal Pilihan Ganda

Validitas soal bentuk pilihan ganda beralasan menurut Siregar (2013, hlm. 48) dapat menggunakan rumus *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots (3.3)$$

Keterangan :

r_{xy} : validitas yang akan dicari

$\sum XY$: jumlah perkalian skor butir X dan skor total Y

X : jumlah skor butir X

Y : jumlah skor total Y

N : jumlah responden

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor butir X

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total Y

Nilai r_{xy} yang diperoleh disesuaikan dengan r_{tabel} . Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, butir soal valid. Berdasarkan tes uji coba soal, dari 30 soal yang diuji cobakan terdapat 20 soal dinyatakan valid. Data hasil validasi soal disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Data Analisis Validasi Butir Soal

Kriteria	Nomor butir soal
Valid	1,2,3,4,7,8,9,10,12,13,14,16,18,19,20,21,22,25,29,30
Tidak valid	5,6,11,15,17,23,24,26,27,28

2) Reliabilitas Butir Soal Pilihan Ganda

Uji Reliabilitas ini dilakukan untuk menentukan soal tes yang diujikan bersifat reliabel atau ajeg. Uji reliabilitas yang digunakan yaitu Teknik Sperman Brown dengan cara belahan ganjil dan genap. Adapun rumus reliabilitas dengan teknik Sperman Brown menurut Siregar (2013, hlm 63-65) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots (3.4)$$

Keterangan:

R_{xy} = nilai korelasi

X = Skor belahan ganjil

Y = skor belahan genap

n = banyak responden

$$r_{11} = \frac{2(r_{xy})}{(1+r_{xy})} \quad \dots (3.5)$$

Keterangan:

R_{xy} = nilai korelasi

R_{11} = nilai reliabilitas instrumen

Adapun kriteria reliabilitas instrumen tes disajikan pada Tabel 3.8 dan Lampiran C.4. Setelah r_{11} diketahui, kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} . r_{11} yang diperoleh adalah 0,87 dalam kategori tinggi. Besarnya r_{tabel} untuk responden 34 orang dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,34. Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Tabel 3.8 Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes

Koefisien reliabilitas (r)	Kriteria
$0,8 \leq r \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 \leq r < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r < 0,6$	Sedang
$0,2 \leq r < 0,4$	Rendah
$0,0 \leq r < 0,2$	Sangan Rendah

(Matlock & Hetzel, 1997)

3) Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Pilihan Ganda

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Indeks kesukaran dinyatakan dengan bilangan antara 0-1. Taraf kesukaran soal objektif menurut Kusaeri & Suprananto (2012, hlm.174-175) dapat ditentukan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{Js} \quad \dots (3.6)$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

Js = jumlah seluruh siswa peserta tes

Analisis tingkat kesukaran butir soal berdasarkan aplikasi Anantes 4.0 diperoleh 4 soal dengan kategori sangat mudah, 9 soal dengan kategori sedang, 13 soal dengan kategori sukar, dan 4 soal dengan kategori sangat sukar. Hasil secara

lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.9. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

Tabel 3.9 Data Tingkat Analisis Kesukaran

Kategori	Nomor butir soal	Jumlah
Sangat mudah	9,13,25,26	4
Mudah	-	-
Sedang	1,3,6,12,15,17,18,20,28	8
Sukar	2,4,5,7,8,10,14,16,19,23,24,25,27,30	14
Sangat sukar	11,21,22,29	4

4) Uji Daya Pembeda Butir Soal Pilihan Ganda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan siswa yang tidak dapat menjawab soal. Daya beda soal menurut Kusaeri & Suprananto (2012, hlm. 175-177) dapat dihitungkan dengan persamaan 3.7. Kriteria daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.10.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots (3.7)$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab 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

Tabel 3.10 Tingkat Daya Pembeda

Tingkat daya pembeda	Kategori
4,00 – 1,00	Sangat memuaskan
0,30 – 0,39	Memuaskan
0,20 – 0,29	Tidak memuaskan
0,00 – 0,19	Sangat tidak memuaskan

Kusaeri & Suprananto (2012, hlm. 177)

Analisis daya pembeda soal diperoleh 4 soal dengan kategori sangat memuaskan, 9 soal dengan kategori memuaskan, 9 soal dengan kategori tidak memuaskan, dan 8 soal dengan kategori sangat tidak memuaskan. Hasil secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.11. Analisis daya pembeda soal selengkapnya disajikan pada lampiran C.3.

Tabel 3.11 Data Analisis Daya Pembeda

Kategori	Nomor butir soal	Jumlah
Sangat memuaskan	2,3,9,13	4
Memuaskan	1,4,10,14,16,20,24,25,30	8
Tidak memuaskan	7,8,12,18,19,21,22,26,29	8
Sangat tidak memuaskan	5,6,11,15,17,23,27,28	7

5) Penentuan Instrumen Tes Tertulis Pilihan Ganda Beralasan

Penentuan instrumen tes tertulis dilakukan setelah analisis uji coba soal dengan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dan revisi butir soal yang masih belum memenuhi syarat. Adapun penentuan instrumen berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan dalam pengukuran. Rekap hasil uji coba soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 3.12 dan Lampiran C.5.

Tabel 3.12 Rekap Hasil Uji Coba Soal Pilihan Ganda Beralasan

No soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas	Keterangan	Keputusan
	DP	Kategori	TK	Kategori			
1	33.33	M	38.89	Sd	Valid	Diterima	Digunakan
2	50.00	SM	25.00	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
3	44.44	SM	50.00	Sd	Valid	Diterima	Digunakan
4	33.33	M	16.67	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
5	16.67	STM	25.00	Sk	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
6	5.56	STM	58.33	Sd	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
7	27.78	TM	19.44	Skr	Valid	Diterima	Digunakan
8	22.22	TM	16.67	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
9	50.00	SM	30.57	SMd	Valid	Diterima	Digunakan
10	33.33	M	16.67	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
11	5.56	STM	13.89	SSk	Tidak valid	Diterima	Tidak digunakan
12	27.78	TM	52.78	Sd	Valid	Direvisi	Digunakan
13	61.11	SM	30.56	SMd	Valid	Diterima	Digunakan
14	33.33	M	16.67	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
15	11.11	STM	38.89	Sd	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
16	38.89	M	25.00	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
17	11.11	STM	33.33	Sd	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
18	22.22	TM	33.33	Sd	Valid	Diterima	Digunakan
19	22.22	TM	22.22	Sk	Valid	Diterima	Digunakan
20	38.89	M	36.11	Sd	Valid	Diterima	Digunakan
21	27.78	TM	11.11	SSk	Valid	Diterima	Digunakan
22	22.22	TM	13.89	SSk	Valid	Diterima	Digunakan
23	5.56	STM	19.44	Sk	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
24	33.33	M	22.22	Sk	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
25	38.89	M	30.56	SMd	Valid	Diterima	Digunakan
26	27.78	TM	30.56	SMd	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
27	16.67	STM	19.44	Sk	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
28	11.11	STM	38.89	Sd	Tidak valid	Direvisi	Tidak digunakan
29	22.22	TM	11.11	SSk	Valid	Diterima	Digunakan
30	33.33	M	22.22	Sk	Valid	Diterima	Digunakan

Keterangan: SM: Sangat Memuaskan, M: Memuaskan, TM: Tidak Memuaskan, STM: Sangat Tidak Memuaskan, SMd: Sangat Mudah, M: Mudah, Sd: Sedang, Sk: Sukar, SSk: Sangat Sukar.

Berdasarkan hasil analisis soal uji coba instrumen tes tertulis, 20 soal yang digunakan oleh peneliti. Di antara 30 soal uji coba kemudian dipakai 20 soal untuk *pretest* dan *posttest*, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 29, 30. Adapun kisi-kisi butir soal pilihan ganda beralasan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis (Kemampuan yang diminta)	Nomor soal Dalam Uji Coba Soal	Nomor Soal	Jumlah soal
1. Membuat klarifikasi sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan	2 4	1 2	2
	2. Menganalisis argument	13	8	2
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu klarifikasi/penjelasan dan tantangan	8 10 11	4 6 7	3
2. Membangun keterampilan dasar	4. membangun kredibilitas suatu sumber	9 20	5 13	2
	5. mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	-	-	-
3. Menarik esimpulan	6. Membuat dan mempertimbangkan deduksi	15 16	9 10	2
	7. Membuat dan mempertimbangkan induksi	18	11	1
	8. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan	-	-	-
	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	22	14	1
4. membuat klarifikasi lebih lanjut	10. Mengidentifikasi asumsi	23 24	15 16	2
	11. Memutuskan suatu tindakan	5 27 28	3 17 18	3
	12. Berinteraksi dengan orang lain	19 30 31	12 19 20	3
Jumlah soal				20

2. *Performance Checklist (Daftar Cek Kegiatan) Sikap Ilmiah*

Performance checklist atau daftar cek kegiatan menurut Fraenkel (2012, hlm. 122-124) merupakan salah satu instrumen daftar cek yang sering digunakan. *Performance checklist* tersusun atas daftar perilaku yang menunjukkan jenis sikap yang diukur. Jika perilaku yang terdapat pada daftar cek muncul pada saat

TIKA RESTI PRATIWI, 2015

PEMBELAJARAN TERPADU TIPE INTEGRATED KONSEP PERUBAHAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kegiatan praktikum, maka pengamat hanya memberi tanda centang pada daftar. Praktikum kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan sebanyak lima kali. Selama lima kegiatan praktikum pengamat mengamati aktivitas siswa. adapun acuan penskoran untuk daftar cek disajikan oleh Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Penskoran Daftar Cek Kegiatan Sikap Ilmiah

Kondisi	Skor
Muncul	1
Tidak muncul	0

Daftar cek kegiatan juga dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada kisi-kisi sikap ilmiah Emina yang digunakan oleh Ataha dan Ogumogu (2013). Peneliti melakukan validasi isi dan validasi konstruk dengan menggunakan analisis validasi logis oleh lima ahli penilai. Hasil validasi logis dari 26 kegiatan siswa termasuk dalam sikap ilmiah selama praktikum disajikan pada Tabel 3.15. Rekap hasil validasi logis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.16.

Tabel 3.15 Hasil CVR Daftar Cek Kegiatan Sikap Ilmiah

Kriteria	Nomor kegiatan
Tidak sesuai	20
Sesuai	21,22,23
Sangat sesuai	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19

Berdasarkan hasil CVR, analisis CVI sebesar 0,91 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan kegiatan yang termasuk sikap ilmiah dapat digunakan, namun terdapat beberapa perbaikan dan penambahan kegiatan. Adapun kisi-kisi daftar cek kegiatan sikap ilmiah disajikan oleh Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kisi-kisi *performance checklist* (daftar cek kegiatan) sikap ilmiah

Aspek Sikap Ilmiah	Sikap Ilmiah	Nomor Pernyataan
1. Rasional	1. Berkomitmen untuk berpikiran rasional dalam memecahkan masalah	-
	2. Mencari dasar penyebab keadaan dan mengidentifikasi hubungan sebab akibat	-
	3. Berkeyakinan bahwa sains merupakan sarana mempengaruhi lingkungan	-
	4. Kesadaran akan kesalahan manusia	-
	5. Keberanian untuk bertindak sesuai dengan kewenangannya	1, 2, 3
2. Rasa ingin tahu	6. Berkeinginan untuk pengetahuan dan ide yang baru	4, 5, 6
	7. Keinginan untuk menambah informasi	7, 8, 9
	8. Mencari bukti untuk mendukung kesimpulan yang berasal dari materi ilmiah	10, 11
	9. Menunjukkan ketertarikan dalam penemuan ilmiah	12, 13
	10. Keinginan untuk menjelaskan	14, 15, 16, 17

Tabel 3.16 (Lanjutan) Kisi-kisi *performance checklist* (daftar cek kegiatan) sikap ilmiah

Aspek Sikap Ilmiah	Sikap Ilmiah	Nomor Pernyataan
3. Berpikiran terbuka	11. Kesiediaan subjek data dan pendapat dengan di kritik dan evaluasi orang lain	18, 19, 20
	12. Kesiediaan untuk mempertimbangkan bukti baru	21
	13. Penolakan terhadap pendekatan tunggal dan kaku terhadap orang, benda, dan ide-ide	22
4. Objektif	14. Lebih memilih untuk laporan didukung oleh bukti daripada yang tidak didukung	23
	15. Kepekaan terhadap akurasi data	24, 25
	16. Lebih memilih untuk generalisasi ilmiah yang telah melalui ujian tinjauan kritis	26
5. Keengganan dengan hal yang bersifat tahayul	17. Penolakan terhadap kepercayaan yang bersifat takhayul	-
	18. Lebih memilih tinjauan/kajian ilmiah	-

3. Angket Tanggapan Siswa

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran terpadu tipe *integrated* akan menggunakan instrumen angket. Angket merupakan salah satu instrumen yang sering digunakan untuk mengungkap opini atau sikap anak terhadap suatu permasalahan. Angket penelitian ini akan mengungkap tanggapan siswa terhadap pembelajaran terpadu tipe *integrated* dalam konsep perubahan. Adapun tujuan pemberian angket tanggapan yaitu:

1. Mengungkapkan persepsi siswa tentang pembelajaran terpadu tipe *integrated* pada konsep perubahan
2. Mengungkapkan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran terpadu tipe *integrated* pada konsep perubahan
3. Mengungkapkan pengembangan berpikir kritis dalam pembelajaran terpadu tipe *integrated* pada konsep perubahan
4. Mengungkapkan pengembangan sikap ilmiah dalam pembelajaran terpadu tipe *integrated* pada konsep perubahan

Angket diberikan pada akhir pembelajaran terpadu, setelah siswa mengalami pembelajaran terpadu pada kelas eksperimen. Angket tanggapan siswa berupa pertanyaan yang akan menjawab “ya” atau “tidak” terhadap sebuah pernyataan. Penyusunan instrumen tanggapan siswa dilakukan dengan melakukan konsultasi kepada ahli (*expert judgment*), untuk mendapatkan validasi isi (*content validity*) dan *construct validity* butir pernyataan secara *logical validity*. Acuan penskoran

untuk angket tanggapan disajikan oleh Tabel 3.17. Berdasarkan hasil validasi logis didapatkan 24 kegiatan yang terdiri dari empat aspek yang diukur. Hasil analisis validasi logis angket tanggapan siswa disajikan pada Tabel 3.18. Adapun hasil validasi logis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.31.

Tabel 3.17 Penskoran Daftar Cek Kegiatan Siswa

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Tabel 3.18 Hasil CVR Angket Tanggapan Siswa

Kriteria	Nomor Pertanyaan
Tidak sesuai	1,3,6,13,14
Sesuai	2,4,7,8,11,12,16,17,18,22,25
Sangat sesuai	5,9,10,15,19,20,21,23,24,26,27,28,29,30

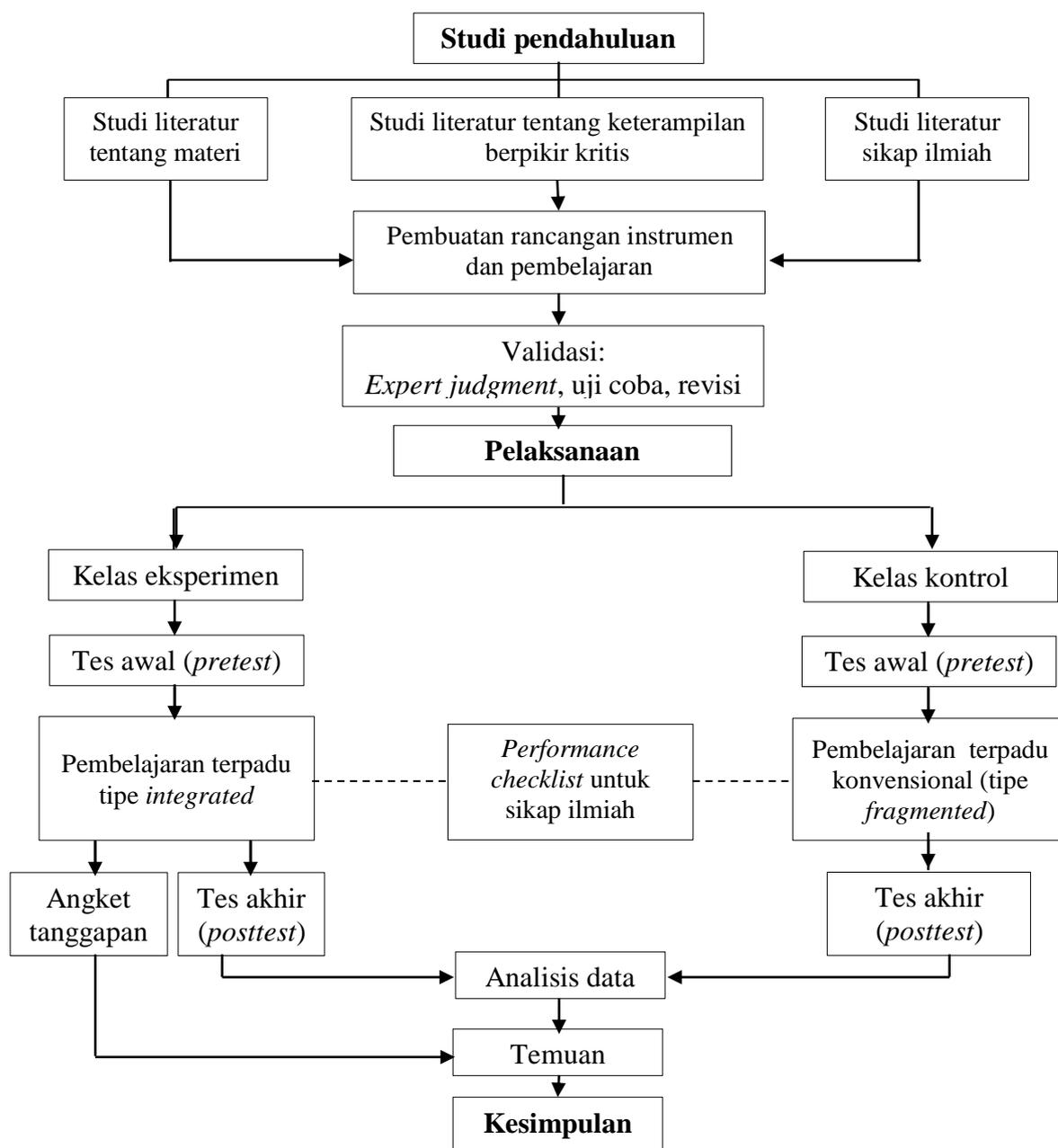
Hasil CVI sebesar 0,71 dalam kategori sangat memuaskan. Hasil tersebut menunjukkan angket tanggapan dapat digunakan namun dengan perbaikan dengan beberapa saran dari ahli penilai. Setelah melalui perbaikan didapatkan angket tanggapan dengan kisi-kisi disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

No	Aspek	Indikator pertanyaan	Nomor pertanyaan	Jumlah pertanyaan
1	Persepsi siswa tentang pembelajaran terpadu tipe <i>integrated</i> pada konsep perubahan	1. Pentingnya mempelajari konsep IPA terpadu	1,2,3,4,5	5
		2. Pembelajaran terpadu tipe <i>integrated</i> memudahkan belajar IPA secara utuh	6,7,8,9	4
2	Mengungkapkan kesukaan siswa dalam mengikuti pembelajaran terpadu tipe <i>integrated</i> pada konsep perubahan	3. Pembelajaran IPA pada umumnya menyenangkan	10,11,12,13	4
		4. Pembelajaran IPA terpadu tipe <i>integrated</i> menyenangkan	14,15,16,17	4
3	Pengembangan berpikir kritis dalam pembelajaran terpadu tipe <i>integrated</i> pada konsep perubahan	5. Pembelajaran tipe <i>integrated</i> dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa	18,19,20	3
		4	Pengembangan sikap ilmiah dalam pembelajaran terpadu tipe <i>integrated</i> pada konsep perubahan	6. Pembelajaran tipe <i>integrated</i> dapat mengembangkan keingintahuan siswa
4		7. Pembelajaran tipe <i>integrated</i> dapat mengembangkan objektifitas siswa		22
		8. Pembelajaran tipe <i>integrated</i> dapat mengembangkan berpikiran terbuka terhadap kondisi disekitarnya	23	1
		9. Pembelajaran tipe <i>integrated</i> dapat mengembangkan berpikir rasional dan tidak percaya takhayul	24	1
Jumlah pertanyaan				4

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini memaparkan langkah-langkah peneliti melakukan penelitian dengan disajikan skema alur penelitiannya pada Gambar 3.1. Prosedur penelitian pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* dengan konsep besar perubahan dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap pelaporan penelitian. Berikut diuraikan kegiatan penelitian pada tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir penelitian.



Gambar 3.1 Alur Penelitian Pembelajaran Terpadu IPA Tipe *Integrated*

1. Tahap Persiapan Penelitian

Tahap persiapan penelitian meliputi penyusunan rancangan penelitian dalam proposal dengan mengkaji lapangan dan studi literatur, penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen pengukuran penelitian, dan melakukan uji coba instrumen yang diuraikan sebagai berikut:

- a. Melakukan studi lapangan dan studi literatur berbagai sumber untuk mengidentifikasi masalah pendidikan, pembatasan masalah penelitian dan merumuskan masalah penelitian, serta menentukan tujuan penelitian
- b. Menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) dengan menganalisis tujuan pembelajaran IPA dalam kurikulum 2013 yang diterapkan di SMP tersebut
- c. Menganalisis tujuan kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam pembelajaran IPA disesuaikan dengan pembelajaran terpadu tipe *integrated*.
- d. Menganalisis konsep-konsep dalam disiplin ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi disesuaikan dengan KD dan tingkat kognitif siswa SMP kelas VII
- e. Menganalisis indikator dari variabel yang telah ditentukan yaitu keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah
- f. Melakukan penyusunan perangkat pembelajaran IPA terpadu seperti RPP dan LKS untuk kegiatan praktikum
- g. Melakukan penyusunan tes pilihan ganda beralasan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, daftar cek kegiatan (*performance checklist*) untuk mengukur sikap ilmiah siswa, dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran terpadu tipe *integrated*.

2. Tahap pelaksanaan penelitian

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. Melakukan pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran IPA terpadu konvensional untuk kelas kontrol.
- c. Melakukan penilaian sikap ilmiah selama pembelajaran melalui pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* pada kelas eksperimen dan pembelajaran IPA terpadu konvensional pada kelas kontrol

- d. Melakukan tes akhir (*posttest*) keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- e. Memberikan angket tanggapan kepada siswa kelas eksperimen mengenai pembelajaran terpadu tipe *integrated* yang telah dilakukan.

3. Tahap Akhir Penelitian

- a. Menganalisis data yang diperoleh dari tes keterampilan berpikir kritis, daftar cek kegiatan sikap ilmiah, dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran terpadu tipe *integrated*.
- b. Menganalisis hasil temuan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dengan melihat teori dan penelitian sebelumnya.
- c. Melakukan penulisan laporan hasil temuan dan pembahasan penelitian.
- d. Melakukan publikasi hasil temuan penelitian.

F. Analisis Data

Hasil analisis data digunakan untuk memperoleh data peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa, serta tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran terpadu tipe *integrated* konsep perubahan. Sajian analisis data disesuaikan dengan pengukurannya.

1. Analisis data keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah

Analisis data digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa setelah pembelajaran. Jenis data yang diperoleh harus berupa ordinal dan interval, maka harus diperhatikan dalam penggunaannya. Adapun langkah-langkah analisis data sebagai berikut:

- a. Memberikan skor hasil tes dan daftar cek kegiatan siswa
Penskoran sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman yang digunakan.
- b. Menentukan peningkatan dengan menghitung N-gain

Uji gain ternormalisasi digunakan untuk melihat besarnya peningkatan berpikir kritis dan sikap ilmiah setelah mengetahui pengaruh pembelajaran yang diberikan. Nilai gain berpikir kritis diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*, sedangkan sikap ilmiah diperoleh dari data setiap praktikum dan praktikum ke-1 dan ke-5. Perhitungan gain ternormalisasi (N-gain) untuk nilai setiap siswa menurut Hake (1998) menggunakan persamaan 3.5, sedangkan untuk rata-rata

kelas menggunakan persamaan 3.6. Adapun klasifikasi nilai N-gain disajikan oleh Tabel 3.20.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad \dots(3.5)$$

Keterangan:

g = nilai Gain (N-gain)

S_{post} = skor *posttest* (skor praktikum akhir)

S_{pre} = skor *pretest* (skor praktikum awal)

S_{maks} = skor maksimal

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{maks} - \langle S_{pre} \rangle} \quad \dots(3.6)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = nilai N-gain rata-rata

$\langle S_{post} \rangle$ = rata-rata skor *posttest* (skor praktikum akhir)

$\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata skor *pretest* (skor praktikum awal)

S_{maks} = skor maksimal

Tabel 3.20 Klasifikasi $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle$	Interpretasi
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

c. Menguji normalitas data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Terdistribusi normal suatu data awal siswa menunjukkan pembelajaran dapat dilakukan tanpa ada syarat tertentu. Sedangkan makna terdistribusi normal untuk data hasil pembelajaran digunakan untuk menentukan uji selanjutnya dalam pengujian hipotesis berupa uji statistik parametrik atau nonparametrik. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan χ^2 (Chi kuadrat). Uji normalitas dengan χ^2 menggunakan persamaan menurut Dowdy *et al.* (2004):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \quad \dots (3.7)$$

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

e_i = frekuensi yang diharapkan (ekspektasi)

k = jumlah kelas interval

Penentuan normalitas data digunakan hipotesis normalitas sebagai berikut:

H_0 : Data.... Normal; $\pi_1 = \pi_2$

H_i : Data Tidak normal; $\pi_1 \neq \pi_2$

Kriteria penolakan H_0 pada uji normalitas yaitu “Tolak H_0 bila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dan terima H_0 bila keadaan lainnya”.

d. Menguji homogenitas data

Uji homogenitas data hasil tes untuk menentukan uji hipotesis yang akan digunakan uji Fisher (uji F). Uji homogenitas dengan menggunakan uji F untuk dua populasi. Uji ini disebut juga dengan uji *homogenitas varians* yaitu bahwa variasi populasi kelompok sama besar dengan variasi populasi kelompok kedua. Uji F untuk dua populasi menurut Coladarci *et al.*, (2011, hlm. 328) disajikan oleh persamaan 3.8.

$$F = \frac{\text{variens besar}}{\text{variens kecil}} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \dots (3.8)$$

S_1 = varians besar dari salah satu kelompok

S_2 = varians kecil dari salah satu kelompok

Penentuan homogenitas data digunakan hipotesis homogenitas sebagai berikut:

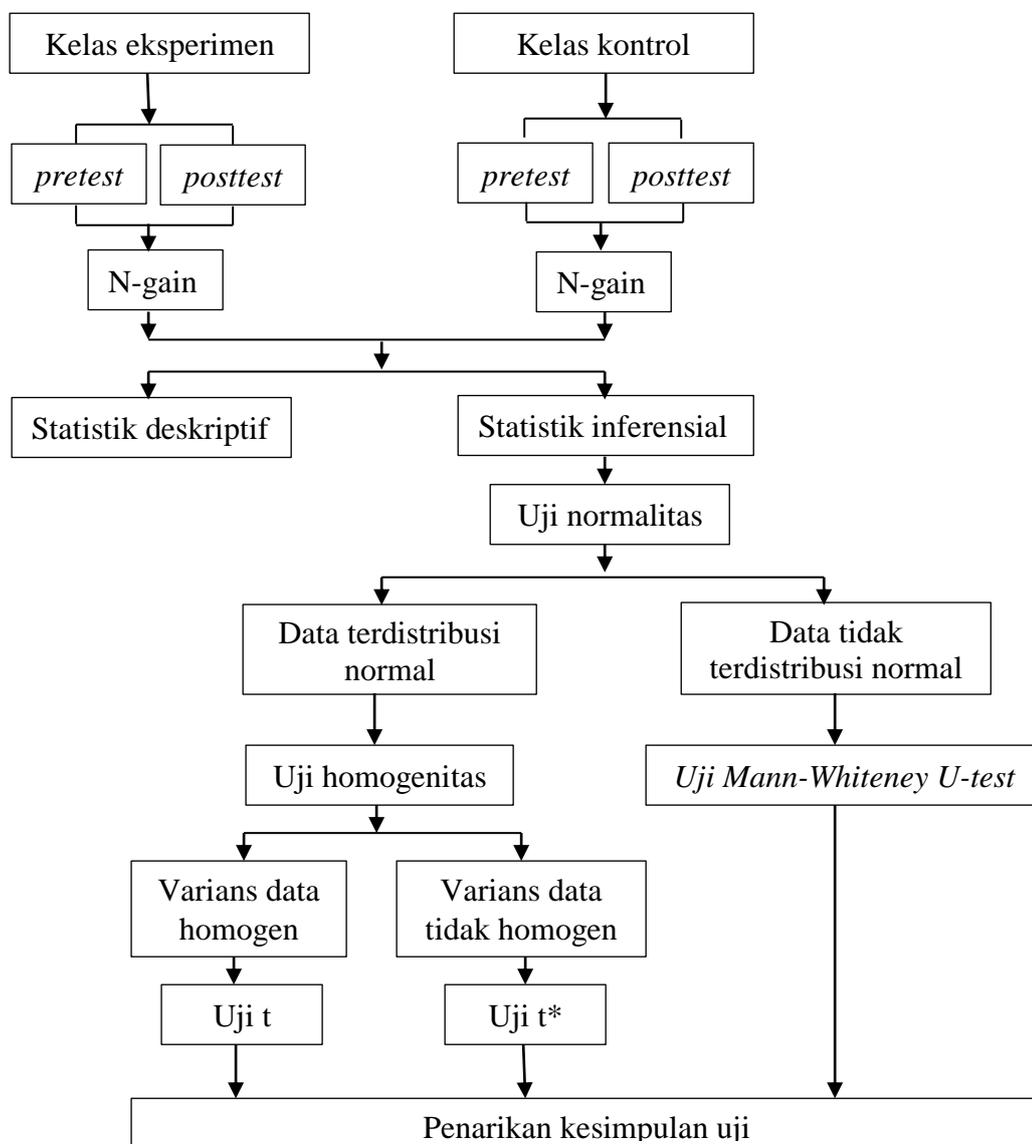
H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data homogen)

H_i : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data tidak homogen)

Kriteria penolakan H_0 pada uji homogen yaitu “Tolak H_0 bila $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan terima H_0 bila keadaan lainnya”.

e. Uji perbedaan dua sampel

Uji perbedaan dua sampel independen digunakan untuk mengetahui perbedaan dua data kelas eksperimen dan kontrol. Adapun alur pengujian mengajukan beberapa syarat yang disajikan oleh Gambar 3.2. Analisis data yang digunakan untuk melakukan uji perbedaan pada data normal (statistik parametrik) berdasarkan perlakuan menurut Coladarci *et al.* (2011, hlm. 275-296) adalah dengan menggunakan uji t dan uji t* dengan asumsi-asumsi. Data yang digunakan dengan uji t maupun t* adalah data interval.



Gambar 3.2 Bagan Alur Analisis Data Uji Beda Dua Kelas

Berikut persamaan 3.9 untuk uji t:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} \quad \dots(3.9)$$

$$d_f = n_1 + n_2 - 2; s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{d_f} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Sedangkan persamaan 3.10 untuk uji t* (jika data tidak homogen) sebagai berikut:

$$t^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)}} \quad \dots(3.10)$$

Dengan nilai $d_f = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)}{n_2-1}}$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata data 1 (N-gain kelas eksperimen)

\bar{X}_2 = rata-rata data 2 (N-gain kelas kontrol)

d_f = derajat kebebasan

n_1 = jumlah data 1 (kelas eksperimen)

n_2 = jumlah data 2 (kelas kontrol)

s_1 = varians data 1

s_2 = varians data 2

f. Analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa

- 1) Melakukan uji perbedaan rata-rata skor *pretest* untuk mengetahui keterampilan awal berpikir kritis siswa kedua kelas (eksperimen dan kontrol). Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$; Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$; Terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Sedangkan hipotesis statistik untuk peningkatan sikap ilmiah siswa yaitu

Ho: $\mu_1 = \mu_2$; Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor awal sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$; Terdapat perbedaan rata-rata skor awal sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

- 2) Menguji perbedaan rata-rata N-gain peningkatan kedua kelas dengan menggunakan uji satu pihak (kanan). Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Adapun hipotesis statistik untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$; peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran terpadu tipe *integrated* lebih kecil atau sama dengan peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran konvensional

Hi: $\mu_1 > \mu_2$; peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran terpadu tipe *integrated* lebih tinggi signifikan dibandingkan peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran konvensional

Sedangkan hipotesis statistik untuk peningkatan sikap ilmiah siswa yaitu

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$; peningkatan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran terpadu tipe *integrated* lebih kecil atau sama dengan peningkatan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran konvensional

Hi: $\mu_1 > \mu_2$; peningkatan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran terpadu tipe *integrated* lebih tinggi signifikan dibandingkan peningkatan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran konvensional

2. Angket Tanggapan

Data dari hasil angket tanggapan dianalisis dengan menghitung persentase jawaban siswa. Adapun persentase tanggapan siswa dapat menggunakan persamaan 3.13 dengan kriteria tanggapan sesuai Tabel 3.21.

$$R(\%) = \frac{P}{J} \times 100\% \quad \dots(3.13)$$

Keterangan:

R (%) = Persentase tanggapan siswa

J = Jumlah siswa yang memilih jawaban

JP = Jumlah keseluruhan siswa

Tabel 3.21 Kriteria Tanggapan Siswa

R(%)	Kriteria
R(%) = 0	Tidak seorang pun
$0 < R(\%) < 25$	Sebagian kecil
$25 \leq R(\%) < 50$	Hanya setengahnya
R(%) = 50	Setengahnya
$50 < R(\%) < 75$	Sebagian besar
$75 \leq R(\%) < 100$	Hampir seluruhnya
R(%) = 100	Seluruhnya

(Riduwan, 2012)