BAB III
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimen semu. Desain yang digunakan adalah *non-equivalent pretest and posttest control group*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol (Creswell, 2013). Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran IPA terpadu tipe *fragmented*. Desain penelitian disajikan dalam Tabel 3.1.

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

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas Eksperimen	O	X	O
Kelas Kontrol	O	-	O

(Creswell, 2014, hlm. 242)

Keterangan:

O = Keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran sebagai pretes dan postes.

X = Pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed.*

B. Lokasi, Populasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu SMP Negeri di Bandung pada semester dua tahun ajaran 2014/2015.

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII yang terdiri dari 11 kelas di salah satu SMP Negeri di Bandung pada semester dua tahun ajaran 2014/2015. Peneliti memilih populasi siswa ini dengan alasan, karena merupakan kelompok siswa yang dirasa siap untuk menerima perlakuan penelitian ini baik dari segi waktu dan materi yang tersedia.

Pemilihan sampel dalam penelitian ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu dengan cara *purposive sampling*. Tujuan pemilihan sampel agar penelitian

berlangsung efektif dan efisien terutama pada karakteristik sampel, alokasi waktu, materi, lingkungan belajar dan perizinan penelitian. Berdasarkan hasil observasi awal di sekolah, penempatan siswa pada setiap kelas menggunakan program sehingga karakteristik siswa pada seluruh kelas dianggap sama.

Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas. Pemilihan kedua kelas ini karena siswa pada kedua kelas dianggap memiliki kesempatan yang sama dari keseluruhan populasi untuk dipilih menjadi sampel baik dari sisi karakteristik maupun prestasi. Prestasi siswa kedua kelas tidak jauh berbeda berdasarkan nilai raport pelajaran IPA semester I pada aspek pengetahuan, keterampilan maupun sikap. Rata-rata pencapaian siswa pada aspek pengetahuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 87 dan 86,92, untuk aspek keterampilan rata-rata pencapaian siswa pada kedua kelas adalah 88,05 dan 87,35 dan untuk aspek sikap rata-rata pencapaian siswa pada kedua kelas yaitu 82,28 dan 82,48. Dari kedua kelas sampel yang dipilih, satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen yaitu diberikan model pembelajaran IPA tipe *webbed* dan satu lagi kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran IPA terpadu tipe *fragmented*.

C. Variabel Penelitian

i. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran IPA terpadu tipe *fragmented*.

ii. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa.

iii. Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang perlu dikendalikan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Guru mata pelajaran

Pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan oleh peneliti dan pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran IPA. Sebelum pembelajaran dimulai guru pada kelas eksperimen

dan kelas kontrol berdiskusi tentang apa yang akan mereka lakukan dimasing-masing kelas, sehingga masing-masing guru bisa menyesuaikan dan menyeimbangkan diri.

b. Materi pelajaran

Materi yang diajarkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah materi yang sama. Pada kelas eksperimen materi yang berhubungan dengan tema tekanan diintegrasikan dengan pembelajaran terpadu tipe *webbed* dan kelas kontrol materinya diintegrasikan dengan pembelajaran terpadu tipe *fragmented*. Guru pada kelas kontrol mengajarkan materi tekanan ini dimulai dari tekanan pada biologi, kimia, kemudian fisika tanpa menghubungkan keterkaitan materi antara ketiga disiplin ilmu ini.

c. Alokasi waktu

Alokasi waktu yang digunakan untuk kedua kelas sama banyak yaitu 10 jam dalam 4 kali pertemuan.

d. Karakteristik kelas

Siswa pada kelas dianggap memiliki karakteristik yang sama untuk dipilih menjadi sampel baik kemampuan dalam aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap.

e. Lingkungan belajar

Kelas eksperimen dan kelas kotrol juga memiliki lingkungan belajar yang sama karena pembelajaran dilakukan di laboratorium dari pertemuan pertama sampai pertemuan keempat.

D. Definisi Operasional

Untuk menghindari adanya kesalahan dalam menafsirkan istilah yang digunakan, maka perlu penjelasan lebih lanjut mengenai istilah dalam penelitian ini agar lebih efektif dan operasional. Istilah-istilah tersebut yaitu:

1. Pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran IPA yang memadukan materi pelajaran dengan menggunakan tema tekanan dalam disiplin ilmu biologi, fisika, dan kimia SMP kelas VIII semester II. Pemaduan materi pelajaran berdasarkan KD yang berhubungan dengan tema

tekanan kemudian dibuat KD keterpaduannya sesuai dengan kebutuhan penelitian. Keterlaksanaan pembelajaran terpadu tipe *webbed* diukur menggunakan lembar observasi.

2. Keterampilan berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir siswa secara logis dan sistematis untuk memecahkan masalah. Keterampilan berpikir kritis yang diteliti dalam penelitian ini meliputi delapan aspek yaitu 1) mempertanyakan permasalahan (*question at issue*), 2) tujuan (*purpose*), 3) informasi (*information*), 4) konsep (*concepts*), 5) asumsi (*assumptions*), 6) sudut pandang (*points of view*), 7) interpretasi dan inferensi (*interpretation and inference*), 8) implikasi dan konsekuensi (*implications and consequences*). Pengukuran keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan tes pilihan ganda beralasan.
3. Penguasaan konsep dalam penelitian ini merupakan kemampuan siswa dalam menguasai materi pembelajaran. Penguasaan konsep diuji dengan menggunakan tes penguasaan konsep ranah kognitif berdasarkan revisi taksonomi Bloom yang mencakup jenjang jenjang C_2 (memahami), C_3 (menerapkan), C_4 (menganalisis), C_5 (mengevaluasi). Pengukuran penguasaan konsep dilakukan melalui tes dalam bentuk pilihan ganda.

E. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data diperoleh melalui tes berpikir kritis (pretes dan postes) dan tes penguasaan konsep (pretes dan postes), dimana kedua tes ini diberikan dalam bentuk lembaran soal yang sama agar tidak membingungkan siswa. Instrumen dalam penelitain ini dirancang untuk menganalisis pengaruh pembelajaran IPA terpadu pada tema tekanan terhadap keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jenis Instrumen Penelitian

No	Jenis Instrumen	Sumber Data	Waktu
1	Tes keterampilan berpikir kritis	Siswa	Awal dan akhir kegiatan pembelajaran
2	Tes penguasaan konsep	Siswa	Awal dan akhir kegiatan pembelajaran

3	Angket tanggapan siswa	Siswa	Akhir kegiatan pembelajaran

1. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada tema tekanan. Untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa digunakan instrumen berupa 10 soal pilihan ganda beralasan. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (pretes) dan akhir (postes) pembelajaran. Pretes digunakan untuk melihat kondisi awal siswa. Dari hasil tes ini akan dihitung *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*) yang digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada tema tekanan melalui penerapan pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed*.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut:

a. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk tes keterampilan berpikir kritis pada tema tekanan.
b. Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi.
c. Melakukan validasi dari instrumen yang telah dibuat dengan meminta pertimbangan ahli (*judgement expert*).
d. Melakukan uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis.
e. Hasil uji coba akan dianalisis untuk mengukur reliabilitas tes, daya pembeda, serta tingkat kemudahan tes.

Sebelum digunakan untuk mengambil data dalam penelitian, instrumen diuji coba dan dianalisis kelayakanannya melalui uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

a. Uji Validitas

Instrumen yang baik harus memiliki kesahihan atau validitas yang baik. Pengujian validitas instrumen yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian validasi logis dan validasi empiris. Analisis validasi logis yaitu dengan mengkonsultasikan butir soal pada para ahli untuk mendapatkan validasi isi dan

validitas konstruksi butir soal untuk memastikan bahwa instrumen yang dibuat telah sesuai dengan aspek-aspek yang akan diukur pada penelitian. Penilaian para ahli dalam penelitian ini dilakukan oleh 3 orang ahli dalam bidang biologi, fisika dan kimia.

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan meliputi 8 aspek keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari fungsi berpikir kritis Inch *et al*. (2006), yaitu 1) mempertanyakan permasalahan (*question at issue*), 2) tujuan (*purpose*), 3) informasi (*information*), 4) konsep (*concepts*), 5) asumsi (*assumptions*), 6) sudut pandang (*points of view*), 7) interpretasi dan inferensi (*interpretation and inference*), 8) implikasi dan konsekuensi (*implications and consequences*). Jumlah soal keterampilan berpikir kritis yang dinilai oleh ahli sebanyak 20 soal pilihan ganda beralasan. Peneliti memilih menggunakan soal pilihan ganda beralasan karena dapat menunjukkan apakah siswa benar-benar memahami permasalah dan terampil secara kritis menggunakan konsep IPA serta jenis soal ini mampu mencakup materi lebih banyak dan mendalam dalam satu butir soal. Pemberian skor pilihan ganda beralasan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pemberian Skor Pilihan Ganda Berasalan

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

Rekapitulasi sebaran soal per aspek keterampilan berpikir kritis sebelum divalidasi dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Soal Tiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Sebelum Validasi

Aspek Berpikir Kritis	**Distribusi Nomor Soal**	**Jumlah Soal**
Pertanyaan pada isu *(Question at issue)*	2, 9	2
Tujuan (*purpose*)	5, 11	2
Asumsi (*assumptions*)	17, 18, 19	3
Informasi (*informations*)	13, 14, 15	3
Konsep (*concepts*)	3, 12, 20	3
Interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*)	4, 6, 16	3
Implikasi dan akibat-akibat (*implication and concequences*)	1, 8	2
Sudut pandang *(Point of view)*	7, 10	2
Jumlah		20

Penilaian para ahli untuk seluruh soal keterampilan berpikir kritis meliputi aspek-aspek kesesuaian tes dengan indikator soal, redaksi soal, fungsi berpikir kritis Inch *et al*. (2006), dan kesesuaian kunci jawaban pada setiap soal. Secara umum, kesimpulan dari hasil penilaian para ahli menyatakan bahwa soal-soal yang disusun telah layak digunakan sebagai instrumen keterampilan berpikir kritis. Hanya ada beberapa redaksi soal dan pilihan jawaban yang perlu diperbaiki, karena instrumen ini berupa tes pilihan ganda beralasan sehingga jawaban yang disediakan pada pilihan ganda harus disesuaikan dengan uraian alasan dari jawaban soal tersebut. Selain itu, perbaikan juga dilakukan pada uraian alasan yang semestinya ringkas, padat, dan tepat. Kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis sebelum validasi dapat dilihat pada Lampiran B.1. Sedangkan komentar umum hasil *judgement* instrumen dapat dilihat pada Lampiran F.1.

Validasi empiris dilakukan setelah penilaian oleh ahli dilakukan dengan menguji coba soal pilihan ganda beralasan terhadap siswa yang telah menempuh mata pelajaran IPA kelas VIII dalam kurikulum 2013. Uji coba dilakukan pada siswa kelas delapan di lokasi penelitian. 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 dijelaskan pula penggunaan rumus analisis secara manual.

Untuk menghitung validitas instrumen penguasaan konsep dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Pearson korelasi *product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad \text{.... (3.1)}$$

(Garrett & Woodworth, 1979)

Keterangan:

r_{xy} = koefisioen korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = jumlah subjek

x = skor item

y = skor total

Dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dapat r_{xy} dapat dihitung dan hasilnya dibandingkan dengan r tabel. Jika r hitung > r tabel maka kedua skor berkorelasi signifikan sehingga dapat dikatakan data valid.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas soal merupakan tingkat ketetapan soal yakni sejauh mana soal dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang tetap yaitu relatif tidak berubah walaupun diujikan pada situasi yang berbeda-beda. Untuk menghitung reliabilitas instrumen penguasaan konsep dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *split half method*.

$$r_{11} = \frac{2.r_{1/2.1/2}}{(1+r_{1/2.1/2})} \quad \text{.... (3.2)}$$

(Fraenkel & Wallen, 2012, hlm. 156)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{1/2.1/2}$ = r_{xy} yang disebut sebagai indeks korelasi antara belahan instrumen, korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Penafsiran koefisien reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan tabel *product moment* setelah mengubah koefisien determinasi menjadi korelasi dengan mengakarkannya. Koefisien korelasi yang digunakan untuk menentukan reliabilitas dihitung dan ditafsirkan sebagai indeks korelasi sehingga batas koefisien reliabilitas adalah korelasi berdasarkan hasil konfirmasi dengan tabel korelasi *product moment* pada jumlah sampel dan tingkat kesalahan tertentu. Pada hakikatnya indeks reliabilitas merupakan korelasi tes dengan tes itu sendiri (r_{11}) untuk melihat apakah tes memberikan hasil pengukuran yang stabil dan konsisten. Karena indeks reliabilitas merupakan korelasi hitung maka batas kriteria reliabilitas adalah tabel korelasi. Bila r hitung > r tabel maka kedua skor hasil

pengukuran berkorelasi signifikan. Signifikan korelasi menunjukkan adanya konsistensi sehingga data telah dapat dikatakan reliabel.

c. Uji Daya Beda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum atau masih kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara siswa yang menguasai dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A\text{-}P_B \quad \text{..... (3.3)}$$

(Kusaeri & Suprananto, 2012, hlm. 175)

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

Kategori tingkat daya pembeda menurut Kusaeri dan Suprananto (2012) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tingkat Daya Pembeda

Tingkat daya pembeda	Kategori
0,40 – 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)

d. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang

(proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.

$$DL = \frac{Ru+Rl}{Nu+Nl} \quad \text{.... (3.4)}$$

(Boopathiraj & Chellamani, 2013)

Keterangan:

DL = tingkat kesukaran soal

Ru = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

Rl = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Nu = jumlah siswa kelompok atas

Nl = jumlah siswa kelompok bawah

Tingkat kesukaran soal merupakan persentase siswa yang menjawab benar, disebut juga *p-value* dengan range dari 0% -100%. Semakin tinggi persentasenya maka semakin mudah soal tersebut. *P-value* dengan nilai diatas 0,90 berarti soal yang sangat mudah dan mungkin merupakan soal yang tidak layak untuk dijadikan soal tes. P-value dibawah 0,20 mengindikasikan bahwa soal sulit dan harus dipelajari lagi apakah ada bahasa yang membingungkan atau konten memerlukan pembaharuan (Boopathiraj & Chellmani, 2013).

e. Penentuan Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Uji coba tes instrumen penguasaan konsep ini dilakukan sebanyak satu kali. Perhitungan reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal hasil uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran C.1 dan C.2. Rekapitulasi hasil uji coba tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Butir Soal Asli	No. Butir Soal Baru	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan	Keputusan
		Indeks	Kategori	Indeks	Kategori		
1	1	0,28	Tidak memuaskan	0,69	Sedang	Diterima	Digunakan
2	2	0,33	Sangat memuaskan	0,61	Sedang	Diterima	Digunakan
3	-	0,28	Tidak memuaskan	0,69	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
4	-	0,39	Memuaskan	0,81	Mudah	Diterima	Tidak digunakan
5	3	0,33	Memuaskan	0,83	Mudah	Diterima	Digunakan
6	-	0,56	Sangat memuaskan	0,39	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan

7	-	0,06	Sangat tidak memuaskan	0,69	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
8	-	0,28	Tidak memuaskan	0,75	Mudah	Direvisi	Tidak digunakan
9	-	-0,06	Sangat tidak memuaskan	0,64	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
10	4	0,44	Sangat memuaskan	0,44	Sedang	Diterima	Digunakan
11	-	0,39	Memuaskan	0,53	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
12	-	0,00	Sangat tidak memuaskan	0,50	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
13	5	0,50	Sangat memuaskan	0,58	Sedang	Diterima	Digunakan
14	6	0,17	Sangat tidak memuaskan	0,25	Sukar	Direvisi	Digunakan
15	-	0,22	Tidak memuaskan	0,61	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
16	7	0,56	Sangat memuaskan	0,44	Sedang	Diterima	Digunakan
17	8	0,56	Sangat memuaskan	0,39	Sedang	Diterima	Digunakan
18	-	0,50	Sangat memuaskan	0,36	Sedang	Diterima	Tidak digunakan
19	9	0,33	Memuaskan	0,67	Sedang	Diterima	Digunakan
20	10	0,33	Memuaskan	0,78	Mudah	Diterima	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen keterampilan berpikir kritis yang dilakukan, maka dipilih 10 butir soal dari 20 butir soal instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang telah diujicobakan. Pemilihan 10 butir soal ini disesuaikan dengan indikator pembelajaran pada tema tekanan. Dilihat dari daya pembeda dari 10 soal yang dipilih maka terdapat 5 soal dengan kategori sangat memuaskan, 3 soal dengan kategori memuaskan, 1 soal dengan kategori tidak memuaskan dan 1 soal yang dengan kategori tidak memuaskan. Ditinjau dari tingkat kesukaran dari 10 soal yang digunakan terdapat 1 butir soal dengan kategori sukar, 7 soal dengan kategori sedang dan 2 soal dengan kategori mudah. Untuk memenuhi indikator pembelajaran peneliti menggunakan satu soal memiliki daya pembeda dengan kategori sangat tidak memuaskan dan tingkat kesukaran soal dengan kategori sukar yang sudah direvisi.

Reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang diperoleh dengan dengan bantuan piranti pengolah data *Anates V4* menghasilkan nilai sebesar 0,80. Hal ini menandakan bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi. Rekapitulasi sebaran soal per indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian diperlihatkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Sebaran Soal Tiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Setelah Validasi dan Uji Coba

Aspek Berpikir Kritis	Distribusi Nomor Soal	Jumlah Soal
Tujuan (*purpose*)	3	1
Asumsi (*assumptions*)	8, 9	2
Informasi (*informations*)	5, 6	2

Konsep (*concepts*)	10	1
Interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*)	7	1
Implikasi dan akibat-akibat (*implication and concequences*)	1	1
Sudut pandang *(Point of view)*	4	1
Pertanyaan pada isu *(Question at issue)*	2	1
Jumlah		10

2. Tes Penguasaan Konsep

Tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada tema tekanan. Untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa digunakan instrumen berupa 15 soal pilihan ganda. Sejalan dengan tes keterampilan berpikir kritis tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (pretes) dan akhir (postes) pembelajaran. Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen tes penguasaan konsep sama dengan langkah yang dilakukan pada keterampilan berpikir kritis dari membuat kisi-kisi instrumen sampai menganalisis hasil uji coba. Sebelum digunakan untuk mengambil data dalam penelitian, instrumen tes penguasaan konsep juga diuji coba dan dianalisis kelayakanannya melalui uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

a. Uji Validitas

Penguasaan konsep yang diukur adalah ranah kognitif berdasarkan klasifikasi hasil belajar berdasarkan taksonomi Bloom revisi yang mencakup dimensi pengetahuan faktual dan konseptual (Anderson, 2001). Tipe soal yang akan diuji adalah soal jenjang C_1 (mengingat), C_2 (memahami), C_3 (menerapkan), C_4 (menganalisis) dan C_5 (mengevaluasi). Jumlah soal penguasaan konsep yang dinilai oleh ahli sebanyak 30 soal pilihan ganda. Jawaban yang benar akan diberi skor 1 dan jawaban salah akan diberi skor 0. Rekapitulasi sebaran soal per tingkatan kognitif sebelum divalidasi dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Soal Tiap Jenjang Kognitif Penguasaan Konsep Sebelum Validasi

Tingkatan Penguasaan Konsep	Distribusi Nomor Soal	Jumlah Soal
Mengingat (C1)	5, 6, 11, 13, 15, 22, 23, 26, 30	9

Memahami (C2)	1, 2, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 29	11
Menerapkan (C3)	3, 4, 14	3
Menganalisis (C4)	12, 16, 25, 28	4
Mengevaluasi (C5)	21, 24, 27	3
Jumlah Soal		30

Secara umum, kesimpulan dari hasil penilaian para ahli menyatakan bahwa soal-soal penguasaan konsep yang disusun telah layak digunakan sebagai instrumen dengan perbaikan pada kalimat, bentuk soal, angka dan gambar yang digunakan. Kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis sebelum validasi dapat dilihat pada Lampiran B.3.

b. Penentuan Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Uji coba tes instrumen penguasaan konsep ini dilakukan sebanyak satu kali. Perhitungan reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep dapat dilihat pada Lampiran C.3 dan C.4. Rekapitulasi hasil uji coba tes penguasaan konsep disajikan pada Tabel 3.9.

Berdasarkan analisis hasil uji coba instrumen penguasaan konsep yang dilakukan dari 30 soal dipilih 15 soal yang akan digunakan. Soal yang digunakan dilihat dari daya pembeda terdapat 13 soal dengan kategori sangat memuaskan, 1 soal dengan kategori memuaskan dan 1 soal dengan kategori tidak memuaskan. Jika ditinjau dari tingkat kesukaran soal terdapat 2 soal dengan kategori sangat mudah, 2 soal dengan kategori mudah, 9 soal dengan kategori sedang, 1 soal dengan kategori sukar dan 1 soal dengan kategori sangat sukar. Reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep sebesar 0,67. Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen yang dilakukan, maka dipilih 15 butir soal yang disesuaikan dengan indikator dari 30 butir soal instrumen tes penguasaan yang telah diujicobakan.

Tabel 3.9 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No. Soal Asli	No. Soal Baru	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan	Keputusan
		Indeks	Kategori	Indeks	Tafsiran		
1	-	0,11	Sangat tidak memuaskan	0,97	Sangat mudah	Direvisi	Tidak digunakan
2	-	0,33	Memuaskan	0,86	Sangat sukar	Diterima	Tidak digunakan
3	1	0,56	Sangat memuaskan	0,23	Sukar	Diterima	Digunakan
4	3	0,56	Sangat memuaskan	0,37	Sedang	Diterima	Digunakan
5	2	0,44	Sangat memuaskan	0,34	Sedang	Diterima	Digunakan
6	-	0,22	Tidak memuaskan	0,49	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan

7	-	0,00	Sangat tidak memuaskan	0,77	Mudah	Direvisi	Tidak digunakan
8	-	-0,11	Sangat tidak memuaskan	0,06	Sangat sukar	Direvisi	Tidak digunakan
9	4	0,56	Sangat memuaskan	0,37	Sedang	Diterima	Digunakan
10	-	0,22	Tidak memuaskan	0,40	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
11	5	0,67	Sangat memuaskan	0,31	Sedang	Diterima	Digunakan
12	6	0,78	Sangat memuaskan	0,34	Sedang	Diterima	Digunakan
13	-	0,00	Sangat tidak memuaskan	0,29	Sukar	Direvisi	Tidak digunakan
14	7	0,33	Sangat memuaskan	0,14	Sangat sukar	Diterima	Digunakan
15	-	0,11	Sangat tidak memuaskan	0,09	Sangat sukar	Direvisi	Tidak digunakan
16	-	0,33	Memuaskan	0,49	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
17	8	0,78	Sangat memuaskan	0,40	Sedang	Diterima	Digunakan
18	-	0,22	Tidak memuaskan	0,49	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
19	-	0,22	Tidak memuaskan	0,29	Sukar	Direvisi	Tidak digunakan
20	-	0,22	Tidak memuaskan	0,46	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
21	10	0,33	Sangat memuaskan	0,89	Sangat mudah	Diterima	Digunakan
22	9	0,22	Tidak memuaskan	0,83	Mudah	Direvisi	Digunakan
23	11	0,33	Sangat memuaskan	0,89	Sangat mudah	Diterima	Digunakan
24	-	0,00	Sangat tidak memuaskan	0,69	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
25	12	0,56	Sangat memuaskan	0,34	Sedang	Diterima	Digunakan
26	-	0,44	Sangat memuaskan	0,60	Sedang	Direvisi	Tidak digunakan
27	13	0,33	Memuaskan	0,54	Sedang	Direvisi	Digunakan
28	14	0,44	Sangat memuaskan	0,74	Mudah	Diterima	Digunakan
29	15	0,44	Sangat memuaskan	0,31	Sedang	Diterima	Digunakan
30	-	0,22	Tidak memuaskan	0,89	Sangat mudah	Direvisi	Tidak digunakan

Rekapitulasi sebaran soal per tingkatan kognitif penguasaan konsep yang digunakan pada penelitian diperlihatkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Sebaran Soal Tiap Tingkatan Kognitif Penguasaan Konsep Setelah Validasi dan Uji Coba

Tingkatan Kognitif	Distribusi Nomor Soal	Jumlah Soal
Mengingat (C1)	2, 5, 7, 8, 13	5
Memahami (C2)	4, 6, 10, 15	4
Menerapkan (C3)	1, 3	2
Menganalisis (C4)	12, 14	2
Mengevaluasi (C5)	9	1
Jumlah Soal		

3. Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa tentang penerapan pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* yang dilaksanakan pada tema tekanan. Angket berupa pertanyaan-pertanyaan yang terdiri dari tiga tanggapan terhadap pembelajaran setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed*. Dalam penelitian ini digunakan angket tertutup artinya jawaban dari setiap pertanyaan sudah disiapkan sehingga responden tinggal memilih. Angket tanggapan siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.3.

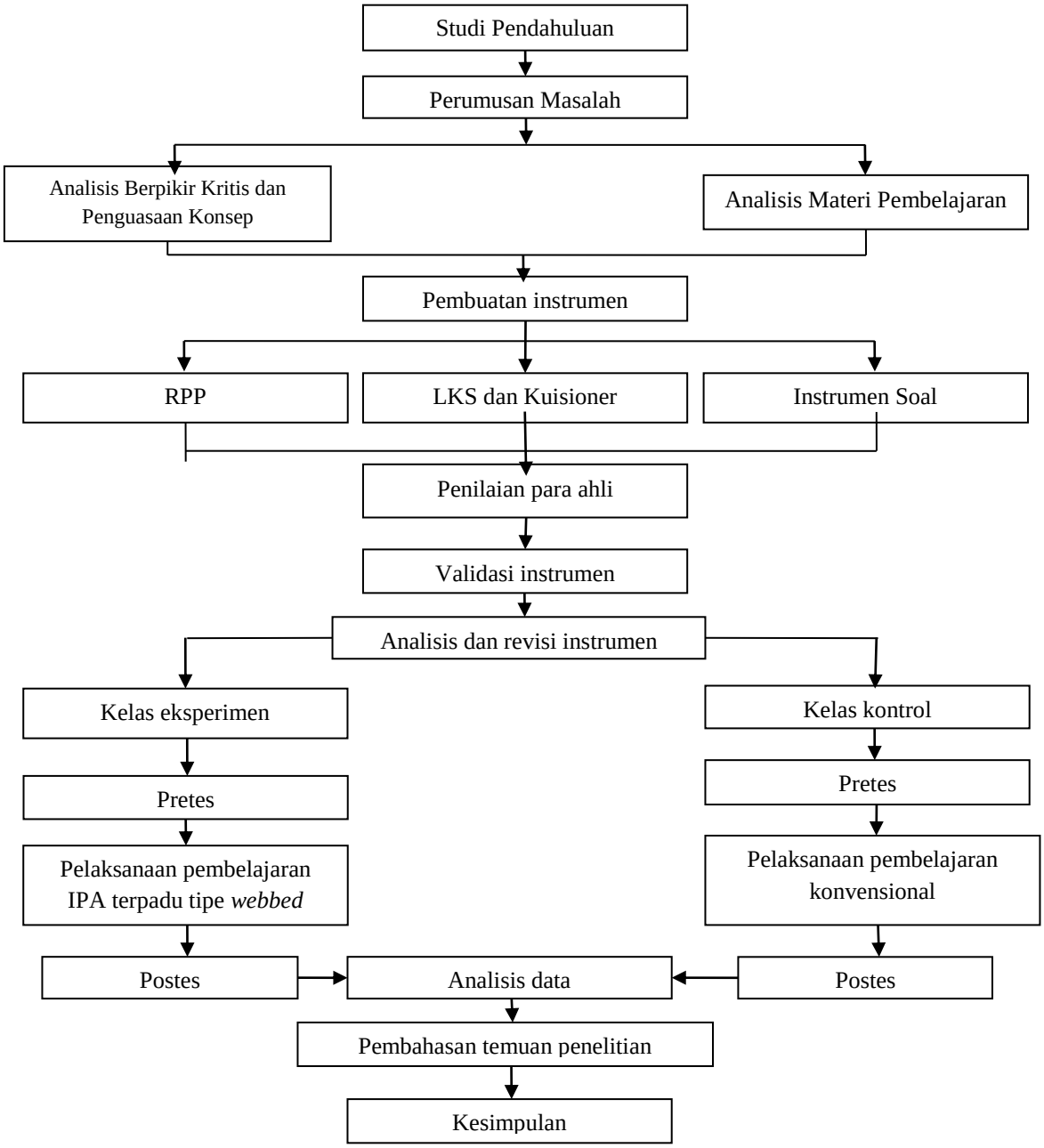
F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian. Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.

1. Tahap Persiapan penelitian

Tahap persiapan penelitian meliputi:

a) Melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah pendidikan dan menentukan tujuan penelitian. Studi lapangan juga berfungsi untuk mengetahui kondisi lapangan dengan mewawancarai guru pengampu mata pelajaran IPA untuk mendapatkan gambaran kondisi siswa pada kelas VIII, melihat rata-rata hasil belajar IPA dan mengetahui bagaimana kegiatan pembelajaran yang biasanya dilakukan oleh guru. Peneliti juga melakukan uji pendahuluan untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis dan pengusaan konsep siswa, hasilnya diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa masih cukup rendah.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

b) Melakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teoritis yang sesuai tentang pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed*.
c) Melakukan studi kurikulum 2013 terhadap pelajaran IPA SMP kelas VIII untuk menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar yang bisa dipadukan dengan tipe *webbed*.

d) Menganalisis indikator dari variabel yang akan diukur yaitu berpikir kritis dan sikap ilmiah.
e) penyusunan perangkat pembelajaran IPA terpadu seperti RPP dan LKS.
f) Menyusun instrumen penelitian yang meliputi tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep siswa, lembar observasi aktifitas guru dan angket tanggapan siswa mengenai pembelajaran yang dilakukan.
g) Meminta pertimbangan dosen ahli terhadap instrumen penelitian yang bertujuan untuk mengetahui validitas soal kemudian melakukan perbaikan sesuai dengan saran dosen ahli.
h) Melaksanakan uji coba dan analisis instrumen penelitian untuk mengukur reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir-butir soal yang akan digunakan pada tes awal (pretes) dan tes akhir (postes).
i) Melakukan perbaikan instrumen yang sudah divalidasi dan diuji coba.
j) Menentukan populasi dan sampel penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi:

a) Memberikan tes awal (pretes) yang terdiri dari tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep pada tema tekanan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
b) Melaksanakan proses pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran IPA terpadu tipe *fragmented* pada kelas kontrol.
c) Melakukan observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran IPA Terpadu tipe *webbed* dan mencatat kejadian faktual penting dalam catatan lapangan penelitian.
d) Melakukan tes akhir (postes) yang terdiri dari tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep pada tema tekanan setelah pembelajaran IPA Terpadu tipe *webbed* pada kelas eksperimen dan pembelajaran IPA terpadu tipe *fragmented* pada kelas kontrol.
e) Memberikan angket tanggapan kepada siswa mengenai kegiatan pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* yang telah dilakukan.

3. Tahap Akhir Penelitian

Tahap akhir penelitian meliputi:

a) Mengolah data hasil penelitian yang telah diperoleh berupa data hasil tes keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa, baik sebelum maupun sesudah diberikan perlakuan.
b) Melakukan analisis terhadap data hasil penelitian dengan melihat teori dan penelitian sebelumnya.
c) Membuat kesimpulan berdasarkan hasil tujuan penelitian.
d) Melakukan penulisan laporan penelitian.

F. Analisis Data

Berdasarkan teknik pengambilan data maka data yang diperoleh dalam penelitian ini dalam bentuk data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dari hasil tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep siswa, sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil observasi aktivitas guru dan angket tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang dianalisis secara deskriptif.

1. Analisis Data Kuantitatif

Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

a) Memberikan skor pada tiap butir soal hasil pretes dan postes.

Pemberian skor sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman yang digunakan dalam penelitian ini.

b) Perhitungan *N-Gain*

Setelah data diolah dalam bentuk skor, dilanjutkan dengan menghitung *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*) yang bertujuan untuk mengetahui kualitas peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pengusaan konsep siswa. Perhitungan *N-Gain* dapat menggunakan persamaan 3.4.

$$\langle g \rangle = \frac{\%<G>}{\%<G>max} = \frac{(\%<Sf>-\%<Si>)}{(100-\%<Si>)} \quad \text{.... (3.5)}$$

(Hake, 1998)

Dengan keterangan (S_f) dan(S_i) adalah rata-rata postes dan rata-rata pretes. Setelah diperoleh nilai indeks *gain*, maka dapat dikategorikan ke dalam kriteria pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kategori Perolehan Nilai Indeks Gain

Rentang nilai	Kategori
$(\langle g \rangle) \geq 0{,}71$	Tinggi
$0{,}30 > (\langle g \rangle) \geq 0{,}70$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 30$	Rendah

(Hake, 1998)

c) Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk memperlihatkan bahwa subjek diambil dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Jenis statistik yang digunakan dapat diketahui setelah melakukan uji normalitas sebaran data. Uji normalitas menggunakan χ^2 (*Chi-Square*) seperti pada persamaan 3.6.

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{(fo-fe)^2}{fe} \right) \quad \text{... (3.6)}$$

(Minium, *et al.* 1993. Hlm. 455)

Keterangan :

χ^2 = *chi square*

f_e = frekuensi pengamatan

f_o = frekuensi yang diharapkan

Penentuan normalitas statistik sebagai berikut:

$H_0 : \pi_1 = \pi_2$, data *N-Gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$, data *N-Gain* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji normalitas yaitu "Ho ditolak jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dan Ho di terima bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$".

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 16 *for windows* dengan kriteria pengambilan keputusan

yaitu H_0 diterima jika nilai signifikansinya ≥ 0,05 dan H_0 ditolak jika nilai signifikansinya < 0,05

d) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varian kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau berbeda. Uji homogenitas dapat dihitung dengan persamaan uji Fisher atau uji F pada persamaan 3.7.

$$F = \frac{s^2_{between}}{s^2_{within}} \quad \text{....(3.7)}$$

(Coladarci, *et al.*, 2011, hlm. 328)

Keterangan:

$s^2{}_{between}$ = varians besar dari salah satu kelompok

$s^2{}_{within}$ = varians kecil dari salah satu kelompok

Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *homogenity of varians* pada perangkat lunak SPSS 16 *for windows*. Hipotesis statistik yang digunakan untuk mengetahui homogenitas adalah:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, varians data skor pretes keterampilan berpikir siswa kedua kelas homogen.

H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, varians data skor pretes keterampilan berpikir kritis siswa kedua kelas tidak homogen.

Kriteria pengambilan keputusan yaitu H_0 diterima jika nilai signifikansinya ≥ 0,05 dan H_0 ditolak jika nilai signifikansinya < 0,05.

e) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui perbedaan dua data kelas eksperimen dan kontrol. Uji perbedaan rata-rata skor pretes dilakukan karena skor pretes belum ada pengaruh dari perlakuan sehingga dapat diketahui apakah subjek yang ada di kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada *base line* yang sama. Uji perbedaan rata-rata *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui

peningkatan kedua kelas. Uji beda dua rata-rata menggunakan uji t jika data normal dan homogen dan uji t* jika data normal tetapi tidak homogen.

$$t = \frac{(\bar{X}-\bar{Y})-(\mu_X-\mu_Y)_{hyp}}{S_{\bar{X}-\bar{Y}}} \quad \text{....(3.8)}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n_x}\ ;\ \bar{Y} = \frac{\sum Y}{n_Y}$$

$$S_{\bar{X}-\bar{Y}} = \sqrt{\frac{SS_X + SS_Y}{(n_x-1)+(n_y-1)}\left(\frac{1}{n_x}+\frac{1}{n_y}\right)}$$

$$SS_x = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n_x}$$

$$SS_y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_y}$$

$$df = (n_x - 1) + \left(n_y - 1\right)$$

Untuk persamaan t*, berbeda diperhitungan:

$$s_{\bar{x}-\bar{y}} = \sqrt{\frac{s_x^2}{n_x}+\frac{s_y^2}{n_y}}$$

(Minium, *et al.*, 1993, hlm. 307-308)

Keterangan:

$\bar{X}$ = rata-rata sampel kelas X

$\bar{Y}$ = rata-rata sampel kelas Y

μ = populasi

S = standar deviasi

SS = varians

n = jumlah sampel

df = derajat kebebasan

Jika data tidak berdistribusi normal, maka perhitungan menggunakan persamaan *Mann-Whitney U* pada persamaan 3.8.

$$U_x = (n_x)\left(n_y\right) + \frac{n_x(n_x+1)}{2} - \sum R_x \quad \text{.... (3.9)}$$

(Minium, *et al.*, 1993, hlm. 480)

Keterangan:

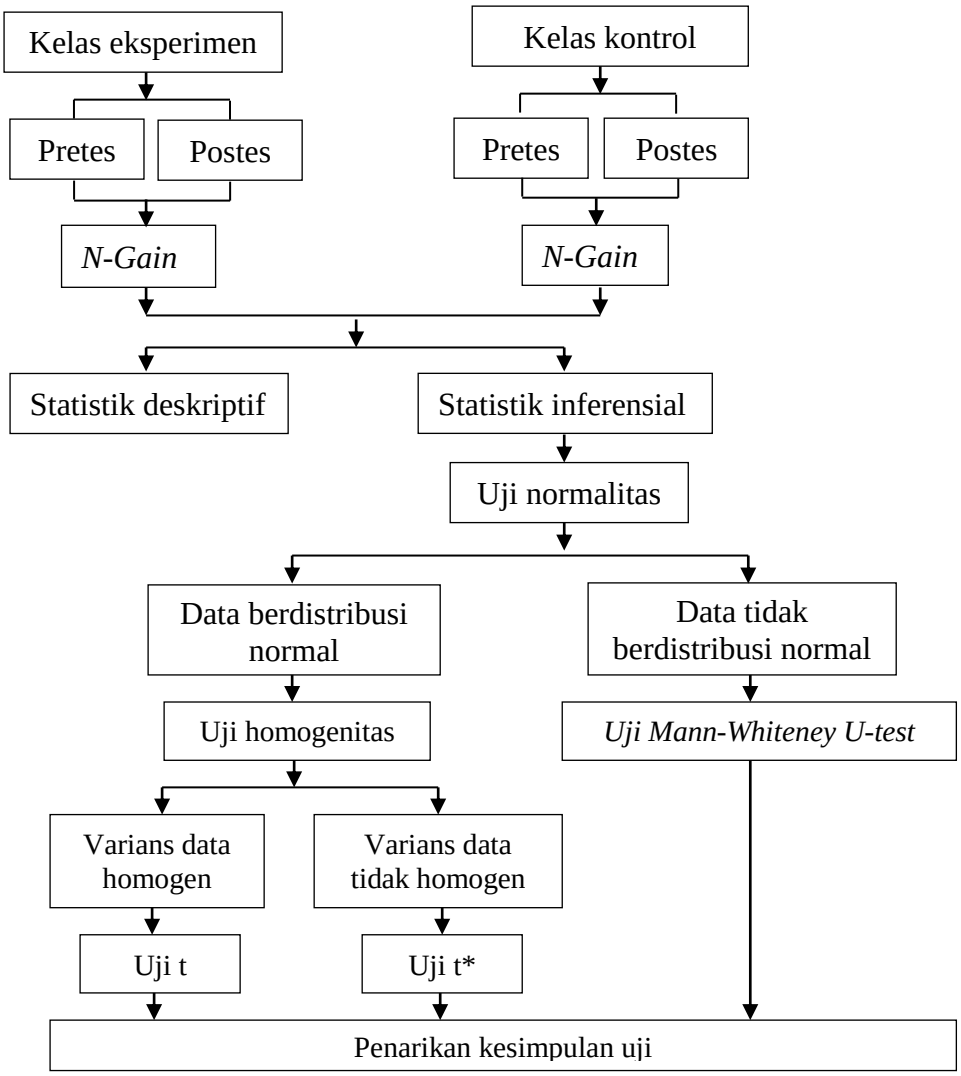
x = kelompok yang memiliki jumlah data yang lebih kecil

y = kelompok yang memiliki jumlah data yang lebih besar

n = jumlah sampel

R = rangking

Alur analisis data uji beda kelas dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alur Analisis Data Uji Beda Rata-Rata

Dalam penelitian ini perhitungan menggunakan perangkat lunak SPSS 16 *for windows*. Jika data memenuhi syarat normalitas dan homogenitas, maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-t dan nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris *equal variances assumed*. Bila data terdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka nilai signifikansi yang dilihat adalah nilai pada baris *equal variances not assumed*. Sedangkan jika terdapat minimal satu data yang tidak terdistribusi normal, maka digunakan kajian statistik nonparametrik yaitu menggunakan *Mann-Whitney U Test*.

f) Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Siswa

Uji perbedaan rata-rata skor pretes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal siswa dan penguasaan konsep awal pada kelas eksperimen dan kontrol. Hipotesis statistik keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$; Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes keterampilan berpikir kritis siswa

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$; Terdapat perbedaan rata-rata skor pretes keterampilan berpikir kritis siswa

Sedangkan hipotesis statistik untuk penguasaan konsep siswa adalah:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$; Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes penguasaan konsep siswa

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$; Terdapat perbedaan rata-rata skor pretes penguasaan konsep siswa

Selanjutnya menguji perbedaan rata-rata *N-Gain* peningkatan kedua kelas dengan menggunakan uji satu pihak. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Adapun hipotesis statistik untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu:

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

Hi: $\mu_1 > \mu_2$

Hipotesis statistik untuk peningkatan penguasaan konsep siswa yaitu:

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

Hi: $\mu_1 > \mu_2$

Kriteria pengujian *N-Gain* berdasarkan *P-value* (sig) 5% adalah H_0 diterima jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 dan H_0 ditolak jika nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata dalampenelitian ini tidak dilakukan secara manual tetapi dengan bantuan perangkat lunak SPSS 16 *for windows*.

2. Analisis Data Kualitatif

Pengolahan data kualitatif yang terdiri dari hasil observasi aktifitas siswa, observasi aktifitas guru, dan angket tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran akan dianalisa dengan menghitung frekuensi jumlah jawaban atau aktifitas yang dilakukan guru dan siswa. Hasil dari pengolahan data kualitatif kemudian dianalisis secara deskriptif.

Data tanggapan siswa diperoleh melalui angket tanggapan yang diberikan setelah pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed* dilaksanakan. Persentase tanggapan siswa dapat dihitung dengan rumus:

$$R\ (\%) = \frac{P}{F} \text{ x } 100\% \qquad \text{.... (3.7)}$$

Keterangan:

R (%) = persentase tanggapan siswa

J = jumlah mahasiswa yang memilih jawaban yang tersedia

JP = jumlah seluruh siswa yang memberikan tanggapan

Persentase keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan kriteria seperti yang disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.12 Kriteria Persentase Tanggapan

Interval Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	Interpretasi
R = 0%	Tak satu seorang pun
0% < R < 25%	Sebagian kecil
25% ≤ R < 50%	Hampir setengah
R = 50%	Setengah

50% < R < 75%	Sebagian besar
75% ≤ R < 100%	Hampir seluruh
R = 100%	Seluruh

(Riduwan, 2012)