BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian *Quassi eksperiment* atau yang biasa disebut eksperimental semu. Jenis penelitian ini dipilih karena tidak situasi kelas tidak memungkinkan untuk dikontrol secara ketat. Situasi kelas yang dimaksud yakni jumlah peserta didik laki-laki dan perempuan yang sama, usia yang sama, cara belajar dan lain-lain.

Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest nonequivalent control group design* dengan menggunakan dua kelas yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen akan mendapatkan model pembelajaran *Problem based learning*, sedangkan pada kelas kontrol akan mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe *STAD* . Desain ini digunakan karena sebelum dan sesudah diberikan perlakukan, kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan *pretest* dan *posttest.* Selain itu, pemilihan kelas kontrol dan kelas eksperimen juga dilakukan secara acak sehingga tidak sepenuhnya sama (*nonequivalent*) (Andy Prastowo, 2011: 158). Sebelum diberi perlakuan kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan soal *pretest* yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal. Desain penelitian disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Desain penelitian *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*

Group	*Pretest*	*Treatment*	*Posttest*
Kelas Eksperimen	O_1	X_1 *(Problem based learning)*	O_2
Kelas Kontrol	O_1	X_2 (*Cooperative learning* tipe *STAD*)	O_2

Keterangan:

O_1: *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol

O_2: *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol

X_1: perlakuan dengan model pembelajaran *problem based learning*

X_2: perlakuan dengan model pembelajaran *cooperative learning* tipe *STAD*

Langkah-langkah penelitian dengan menggunakan desain ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan sampel dari populasi.
2. Menentukan kelompok eksperimen dan kontrol secara acak.
3. Diberikan *pretest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
4. Memberikan perlakuan pada masing-masing kelas.
5. Mengobservasi keterampilan generik sains dan sikap ilmiah peserta didik.
6. Diberikan *posttest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan akhir siswa.

7. Dilakukan uji statistik untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran IPA berbasis *problem based learning* ditinjau dari keterampilan generik sains dan sikap ilmiah.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 2 Wates yang berlokasi di berlokasi di Jl. KH Wahid Hasyim, Bendungan, Wates, Kulon progo.

2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Pada tanggal 4 Maret 2016 dilaksanakan *pretest*, 7-17 Maret 2016 dilaksanakan pembelajaran, 19 Maret 2016 dilaksanakan *posstest.*

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas VII SMP N 2 Wates Tahun Pelajaran 2015/2016. Jumlah subyek populasi sebanyak 124 peserta didik yang terbagi ke dalam empat kelas, yaitu kelas VII A, VII B, VII C, dan VIID dengan jumlah masing-masing kelas 31 peserta didik.

2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Cluster random sampling* merupakan teknik yang digunakan dalam menentukan

sampel jika obyek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas. Adapun ciri utama dari sampling ini yakni setiap unsur populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih. Caranya yaitu melalui undian, ordinal, tabel bilangan random, atau dengan komputer. Kelas di SMP N 2 Wates tidak ada yang diketgorikan sebagi kelas unggulan, oleh karena itu siswa terdistribusi merata tiap kelas sehingga peneliti mengasumsikan bahwa populasi bersifat homogen. Asumsi ini diperkuat melalui uji homogenitas populasi dengan nilai UAS Semester Gasal. Uji hipotesis dilakukan dengan uji *One-way ANOVA* program SPSS 18.0. hasil uji ini menunjukkan bahwa populasi bersifat homogen dengan nilai signifikasi 0,124 > 0,05 (Imam Ghozali, 2009: 64). Hasil pengujian homogenitas populasi terdapat pada lampiran 5.3. Hasil pengundian diperoleh 2 kelas yakni kelas VIIA (31 peserta didik) dan VII D (31 peserta didik). Peserta didik kelas VII A sebagai kelas kontrol akan diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cooperative learning* tipe *STAD* dan kelas VII D akan diberikan model pembelajaran berbasis *problem based learning.*

D. Varibel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Varibel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran IPA berbasis *problem based learning* yang dilakukan pada kelas

eksperimen dan model pembelajaran *cooperative learning* tipe *STAD* yang dilakukan pada kelas kontrol.

2. Variabel Terikat

Variable terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan generik sains dan sikap ilmiah peserta didik.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang sengaja dikendalikan atau dibuat konstan oleh peneliti sebagai usaha untuk meminimalisir bahkan menghilangkan pengaruh lain selain variabel bebas yang dimungkinkan mempengaruhi hasil variabel terikat. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi pelajaran, pengampu atau guru, alokasi waktu pembelajaran, jenjang kelas dan instrumen pengambilan data.

E. Definisi Operasinal Variabel

1. Kefektifan Pembelajaran IPA

Keefektifan pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang telah sesuai dengan sasaran atau tujuan pembelajaran IPA yang telah ditentukan melalui berbagai macam usaha seperti teknik pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran dan lain sebagainya. Keefektifan pembelajaran ini dapat ditentukan dengan meningkatnya hasil pencapaian pembelajaran oleh peserta didik dalam bentuk skor atau nilai. Selain itu juga dilakukan uji-t (t-test) dengan

membandingkan rata-rata peningkatan nilai keterampilan generik sains dan sikap ilmiah pada kelas eksperimen yang diberikan model pembelajaran IPA berbasis *Problem Based Learning* dengan rata-rata peningkatan nilai keterampilan generik sains dan sikap ilmiah pada kelas kontrol dengan model *Cooperative Learning* tipe *STAD.* Data keterampilan generik sains diperoleh dari hasil test (*pretest* dan *posttest*) dan lembar observasi. Hasil test dari *pretest* dan *posttest* kemudian dihitung gains skornya, sedangkan lembar observasi dihitung nilai rerata peningkatan dari 2 pertemuan. Data sikap ilmiah diperoleh dari lembar observasi yang kemudian dihitung nilai rerata peningkatan dari 2 pertemuan.

2. Hakikat Pembelajaran IPA

Hakekat pembelajaran IPA adalah bagian dari ilmu pengetahuan yang menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan permasalahan yang didasarkan pada bukti-bukti empiris melalui serangkaian kinerja ilmiah seperti observasi dan eksperimen. IPA memiliki empat unsur yang saling berkaitan diantaranya proses bagaimana manusia mengetahui gejala alam, permasalahan dan pemechannya; produk yakni hasil dari proses penyelidikan IPA berupa konsep, teori, hukum, dan fakta; sikap ilmiah yang didapat melalui hasil penelitian dan aplikasi yakni dapat diterapkannya produk dan proses IPA dalam kehidupan masyarakat.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learni*ng

Model pembelajaran *problem based learni*ng meupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Pembelajaran ini menggunakan masalah nyata di sekitar sebagai sesuatu yang harus dipelajari oleh peserta didik. Penyelidikan digunakan dalam memecahkan permasalahan yang sedang dipelajari sehingga menuntut peserta didik untuk belajar secara aktif, menghubungkan permasalahan dengan teori dan konsep serta menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan solusi yang tepat untuk masalah yang dihadapi pada lingkungan sekitar. langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* yang digunakan untuk penelitian ini adalah (a) penyajian masalah (mengorientasi peserta didik pada masalah), (b) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (c) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

4. Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik merupakan gabungan antara pengetahuan sains dan keterampilan yang diperoleh pada saat pembelajaran IPA yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sains. Adapun salah satu tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa dalam proses pembelajaran melalui penguasaan kompetensi. Dimana

didalamnya juga mencakup beberapa aspek seperti aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Aspek keterampilan generik yang munpada penelitian ini meliputi, pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan matematika dan membangun konsep.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengembangkan keterampilan generik, hal ini karena dalam pembelajarannya peserta didik dapat membangun konsep atau prinsip dengan kemampuannya sendiri dengan mengintegrasikan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dipahami sebelumnya. Aspek keterampilan generik sains yang muncul dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* antara lain pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat muncul pada langkah pembelajaran awal yakni pada saat penyajian masalah (mengorientasi peserta didik pada masalah); pengamatan langsung, pemodelan matematika muncul pada langkah pembelajaran yakni pada saat guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan matematika muncul pada langkah pembelajaran yakni pada saat membimbing dan menyajikan hasil karya; sedangkan membangun konsep muncul pada angkah pembelajaran yakni pada saat menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *STAD* juga dapat mengembangkan keterampilan generik sains hal ini karena model pembelajaran ini merupakan model yang berlandaskan konstruktivisme. Artinya bahwa peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah sains dalam rangka memperoleh pemahaman konsep sains. Model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *STAD* menekankan kerjasama dalam kelompok, yakni adanya kegiatan saling menjelaskan antarteman dalam kelompok. Aspek keterampilan generik sains yang muncul dalam model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *STAD* antara lain pengamatan langsung, pengamatan tak langsung muncul pada awal pembelajaran yakni menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik; pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat muncul pada saat guru menyajikan atau menyampaikan informasi; pengamatan langsung, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan matematika muncul pada saat guru membimbing kelompok bekerja dan belajar; membangun konsep muncul pada saat evaluasi.

5. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan sikap yang dimiliki oleh seorang saintis , sikap ini dapat berkembang dalam pembelajaran IPA dan digunakan pada saat pengambilan keputusan atau memecahkan permasalahan. Sikap ilmiah yang akan diukur dalam penelitian ini yakni sikap ingin

tahu, sikap berpikiran terbuka dan kerjasama dan sikap respek terhadap data atau fakta dan lingkungan sekitar.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Instrumen Pembelajaran

a. Silabus

Silabus merupakan rencana pembelajaran yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber/bahan/alat belajar. Silabus digunakan sebagai pedoman dalam membuat RPP atau rencana pelaksaan pembelajaran. Silabus pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 1.1

b. Rencana Pelaksaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan pada masing-masing kelas setiap pertemuan. Hal ini bertujuan untuk menggambarkan deskripsi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. RPP dalam instrumen pengumpulan data di validasi oleh validasi ahli. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 1.4. RPP kelas ekperimen dapat dilihat pada Lampiran 1.2 dan RPP kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 1.3.

c. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Lembar kegiatan peserta didik merupakan panduan kerja bagi peserta didik yang terkait dengan materi yang telah disampaikan. Lembar kegiatan peserta didik juga dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan diskusi agar siswa dapat menemukan konsep yang dipelajari. LKPD dalam instrumen pengumpulan data di validasi oleh validasi ahli. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 1.4, LKPD pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Lampiran 2.1 dan LKPD kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 2.2.

2. Instrumen Penelitian

a. Soal Keterampilan Generik Sains

Hasil belajar keterampilan generik sains ini berupa soal *pretest* dan soal *posttest.* Soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini masing-masing terdiri dari 31 item soal objektif, yang mencakup keterampilan generik sains berdasarkan aspek pengamatan tak langsung, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan membangun konsep. Penskoran soal objektif yaitu jika jawaban benar akan diberi skor satu (1) dan jika jawaban salah akan diberi skor nol (0). Sebelum *pretest* dilakukan, soal *pretest* harus diuji validitas dan reabilitasnya. Kisi-kisi hasil belajar keterampialn generik sains dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kisi-kisi Hasil Belajar Keterampilan Generik Sains

Indikator pembelajaran	Aspek keterampilan Generik Sains
1. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan.	Pengamatan tak langsung
2. Mengidentifikasi macam-macam pencemaran lingkungan.	Membangun konsep
3. Memberikan contoh peristiwa pencemaran lingkungan dalam kehidupan.	Pengamatan tak langsung, pemodelan matematika
4. Menjelaskan penyebab pencemaran udara.	Hukum sebab akibat, pemodelan matematika
5. Menjelaskan penyebab pencemaran air.	Membangun konsep, konsistensi logis, pengamatan tak langsung
6. Menjelaskan penyebab pencemaran tanah.	Konsistensi logis, hukum sebab akibat
7. Menganalisis dampak terjadinya pencemaran udara.	Konsistensi logis, pemodelan matematika, membangun konsep
8. Menganalisis dampak terjadinya pencemaran air.	Hukum sebab akibat, konsistensi logis
9. Menganalisis dampak terjadinya pencemaran tanah.	Pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat
10. Menganalisis upaya penanggulangan dan pencegahan pencemaran lingkungan.	Hukum sebab akibat, konsistensi logis, membangun konsep
11. Mengidentifikasi sifat asam basa suatu zat menggunakan indikator buatan.	Membangun konsep, pemodelan matematika

Kisi-kisi soal hasil belajar keterampilan generik sains secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

1) Validitas

Validitas secara umum memngukur apa yang seharusnya diukur. Validitas berasal dari kata validitas yang artinya sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur tes dalam fungsi ukurnya.

Sementara itu, menurut Eko Putro Widoyoko (2012: 142), validitas instrumen terbagi menjadi dua yaitu:

a) Validitas isi

Validitas isi menunjukkan sejauh mana item-item dalam tes dapat mencakup keseluruhan kawasan isi yang akan diukur oleh tes tersebut. Validitas isi dilakukan oleh dosen ahli yang direkomendasikan oleh pembimbing. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

b) Validitas konstruk

Validitas konstruk menunjukkan sejauh mana suatu tes mengukur konsep dari suatu teori, yaitu menjadi dasar penyusunan instrumen. Validitas konstruk dapat dilakukan dengan analisis statitiska. Valid atau tidaknya soal dapat dilihat dari daya pembeda soal tersebut. Daya pembeda menunjukkan sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara siswa yang menguasai bahan dengan siswa yang tidak menguasai bahan. Soal dikatakan dapat diterima jika mempunyai daya pembeda > 0,3 (Kana Hidayati, 2006: 8). Daya pembeda tersebut dapat dilihat dari *biser* maupun point *biseral (*Sumarna Surapranata, 2005: 81).

Instrumen yang akan di validasi konstruk berupa 31 butir soal yang diujikan di kelas VIII yang berjumlah 48 orang. Hasil uji validasi empiris ini diolah menggunakan program *Iteman.* Soal dinyatakan valid apabila daya bedanya lebih besar dari 0,30. Dari 31 butir soal tersebut terdapat 11 butir soal tidak valid sehingga tidak dapat digunakan untuk mengambil data *pretest* dan *posttest.* Sedangkan 20 butir soal lainnya valid. Hasil uji validitas butir soal disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Validitas Soal

Nomor butir soal	*Biser*	*Point Biser*	Keterangan
1	0,550	0,420	Valid
2	0,975	0,672	Valid
3	-9,000	-9,000	Tidak valid
4	0,589	0,382	Valid
5	0,759	0,449	Valid
6	0,710	0,536	Valid
7	0,322	0,113	Tidak valid
8	0,687	0,538	Valid
9	0,373	0,294	Tidak valid
10	0,623	0,495	Valid
11	0,663	0,392	Valid
12	0,416	0,211	Tidak valid
13	0,669	0,473	Valid
14	0,684	0,483	Valid
15	0,084	0,067	Tidak valid
16	0,056	0,040	Tidak valid
17	0,744	0,586	Valid
18	0,325	0,256	Tidak valid
19	0,902	0,500	Valid
20	0,854	0,554	Valid
21	0,129	0,102	Tidak valid
22	0,758	0,547	Valid
23	0,691	0,463	Valid
24	0,656	0,440	Valid

Nomor butir soal	*Biser*	*Point Biser*	Keterangan
25	0,072	0,048	Tidak valid
26	0,767	0,601	Valid
27	0,365	0,282	Tidak valid
28	0,494	0,384	Valid
29	0,181	0,142	Tidak valid
30	0,502	0,399	Valid
31	0,777	0,617	Valid

2) Reliabilitas

Reliabilitas diterjemahkan dari kata *reliability*. Pengukuran yang memiliki reliabilitas yang tinggi maksudnya adalah pengukuran yang menghasilkan data reliabel atau seberapa jauh pengukuran yang dilakukan berkali-kali akan menghasilkan informasi yang sama. Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut sebagai nilai koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini menggunakan program *iteman* dengan melihat nilai *alpha*nya. Adapun nilai masing-masing kelas dan tingkat reliabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Tingkat Reliabilitas (Guilford dalam Bambang Avip, 2008: 16)

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Kurang reliable
0,201 – 0,40	Agak reliable
0,401 – 0,60	Cukup reliable
0,601 – 0,80	Reliabel
0,801 – 1,00	Sangat reliable

Hasil pengujian reliabilitas didapatkan nilai *alpha* nya adalah 0,794 yang menunjukkan bahwa instrumen soal

reliabel. Hasil uji validitas butir soal dan reliabilitas menggunakan program *Iteman* dapat dilihat pada Lampiran 3.16.

b. Lembar Observasi Keterampilan Generik Sains

Observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan perilaku dari subyek penelitian yang dilakukan secara sistematik. Instrumen lembar observasi sikap digunakan untuk mengukur hasil belajar keterampilan generik sains peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Lembar observasi keterampilan generik sains ini divalidasi dengan validasi isi. Validasi ini dilakukan oleh dosen ahli yang direkomendasikan oleh pembimbing. Hasil validasi lembar observasi keterampilan generik sains dapat dilihat pada Lampiran 3.9 Kisi-kisi hasil observasi keterampilan generik sains dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Kisi-kisi Hasil Observasi Keterampilan Generik sains

No	Ketrampilan Generik Sains	Pengertian	Indikator
1	Pengamatan langsung	Pengamatan langsung Sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia. Hal ini menuntut adanya kemampuan adanya kemampuan manusia untuk melakukan pengamatan langsung dan mencari keterkaitan-	1. Menggunakan indera yang sesuai dalam kegiatan percobaan 2. Mengamati objek/ fenomena yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung dengan menggunakan alat bantu 3. Mengungkapkan karakteristik objek/ fenomena berdasarkan

No	Ketrampilan Generik Sains	Pengertian	Indikator
		keterkaitan sebab akibat dari pengamatan tersebut.	hasil penginderaan langsung maupun menggunakan alat bantu
2	Pengamatan tak langsung	Pengamatan tak langsung, merupakan pengamatan dengan menggunakan bantuan alat, hal ini karena alat indera yang dimiliki manusia memiliki keterbatasan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik, zat-zat kimia beracun, untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti ampermeter, indikator, dan lain-lain.	1. Mengamati objek/ fenomena melalui gambar/ video dalam pembelajaran 2. Mencari perbedaan objek/ fenomena melalui gambar/ video dalam pembelajaran 3. Mengungkapkan karakteristik objek/ fenomena berdasarkan hasil pengamatan tak langsung melalui gambar/ video
3	Konsistensi logis	Kegiatan yang dilakukan untuk menarik suatu kesimpulan melalui melalui inferensia logika dari konsekuensi-konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains yang merupakan penjelasan atau interpretasi dari hasil observasi.	1. Membuat penjelasan atau argument berdasarkan kaidah dalam materi pencemaran lingkungan 2. Memecahkan masalah berdasarkan kaidah dalam materi pencemaran lingkungan 3. Menarik kesimpulan berdasarkan kaidah dalam materi pencemaran lingkungan
4	Hukum sebab akibat	Rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat	1. Menentukan hubungan antara ciri-ciri pencemaran lingkungan berdasarkan fenomena/ gejala yang teramati dalam kegiatan percobaan dengan akibat yang terjadi 2. Menghubungkan gejala/ fenomena alam dengan hasil akibat yang terjadi berdasarkan masalah

No	Ketrampilan Generik Sains	Pengertian	Indikator
			yang disajikan
			3. Menentukan penyebab gejala/ fenomena alam berdasarkan masalah yang disajikan
5	Pemodelan matematika	Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecendrungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Pemodelan dapat diartikan sebagai percontohan.	1. Memprediksikan dengan tepat kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam.
			2. Membuat tabel dari data yang akan diamati
			3. Membuat skema rangkaian percobaan berdasarkan alat dan bahan yang digunakan dengan benar dengan benar
6	Membangun konsep	Tidak semua fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari, karena itu diperlukan bahasa khusus ini yang dapat disebut konsep. Jadi belajar sains memerlukan kemampuan untuk membangun konsep , agar bisa ditelaah lebih lanjut untuk memerlukan pemahaman yang lebih lanjut, konsep-konsep inilah diuji keterapannya.	1. Menjelaskan konsep pencemaran lingkungan dengan benar
			2. Menggunakan fakta-fakta (data) sebagai dasar terapan dari konsep pencemaran lingkungan
			3. Membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan berdasarkan hasil percobaan tentang pencemaran lingkungan

(Diadaptasi dari Muh Tawil dan Liliasari, 2014: 92)

Lembar observasi keterampilan generik sains dapat dilihat pada Lampiran 3.10.

c. Lembar Observasi Sikap Ilmiah

Instrumen lembar observasi sikap ilmiah digunakan untuk mengukur hasil sikap ilmiah peserta didik selama kegiatan

pembelajaran. Lembar observasi sikap divalidasi dengan validasi isi. Validitas isi dilakukan oleh dosen ahli yang direkomendasikan oleh pembimbing. Hasil validasi lembar observasi sikap ilmiah dapat dilihat pada Lampiran 3.12. Kisi-kisi hasil observasi sikap ilmiah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kisi-Kisi Hasil Observasi Sikap Ilmiah

No	Aspek	Indikator
1	Sikap ingin tahu	Antusias mencari jawaban terhadap pertanyaan yang disajikan
		Perhatian terhadap objek diskusi/percobaan
		Antusias pada proses diskusi/percobaan
		Menanyakan setiap langkah diskusi/percobaan apabila terdapat kesulitan
2	Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama	Berpastisipasi aktif dalam kelompok
		Mendorong teman untuk berdiskusi atau melakukan percobaan demi mencapai tujuan bersama
		Menghargai pendapat orang lain
		Menerima saran dari orang lain
3	Sikap respek terhadap data/ fakta dan lingkungan sekitar	Obyektif/ jujur
		Menuliskan data hasil diskusi/ percobaan sesuai dengan fakta
		Tidak memanipulasi data
		Menjaga kebersihan ketika melakukan percobaan

(Diadaptasi dari Patta Bundu, 2006: 141)

Lembar observasi sikap ilmiah dapat dilihat pada Lampiran 3.13.

d. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan digunakan untuk mengetahui bahwa sintaks model pembelajaran IPA berbasis

problem based learning sudah benar-benar dilaksanakan oleh peneliti. Instrumen disesuaikan dengan sintaks atau tahapan pada model pembelajaran *problem based learning* yang meliputi kegiatan guru dan peserta didik. Pengisian lembar observasi menggunakan skala *Guttman* dengan pilihan YA dan TIDAK. Apabila pernyataan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa maka diberikan jawaban YA dengan skor 1. Apabila pernyataan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa maka diberikan jawaban TIDAK dengan skor 0. Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *problem based learning* dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran IPA berbasis *Problem Based Learning*

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegianatan Peserta Didik
1	Penyajian masalah (mengorientasi peserta didik pada masalah)	Memberikan motivasi atau apersepsi kepada peserta didik	Memperhatikan motivasi dan apersepsi yang disampaikan oleh guru
		Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik	Memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru
		Memberikan suatu kasus, pertanyaan, dan peristiwa berkaitan dengan pencemaran lingkungan	Memperhatikan suatu kasus, pertanyaan, dan peristiwa berkaitan dengan pencemaran lingkungan
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil	Peserta didik bergabung dalam kelompok-kelompok kecil

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegianatan Peserta Didik
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong peserta didik melakukan penyelidikan	Memperhatikan penjelasan dari guru
		Memfasilitasi peserta didik dalam melakukan penyelidikan yang disertai dengan permasalahan nyata melalui gambar dan artikel	Melakukan penyelidikan. yang disertai dengan permasalahan nyata melalui gambar dan artikel
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Meminta peserta didik menyajikan hasil diskusi atau penyelidikan	Menyajikan hasil diskusi atau penyelidikan
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Meminta peserta didik menganalisis permasalahan	Menganalisis permasalahan
		Memberikan klarifikasi dalam diskusi kelas yang membahas hasil diskusi kelompok	Memperhatikan klarifikasi yang disampaikan oleh guru

(Diadaptasi dari Asis Saefuddin dan Ika Berdian, 2014: 55)

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dlihat pada Lampiran 3.15.

G. Teknik Pengumpulan Data

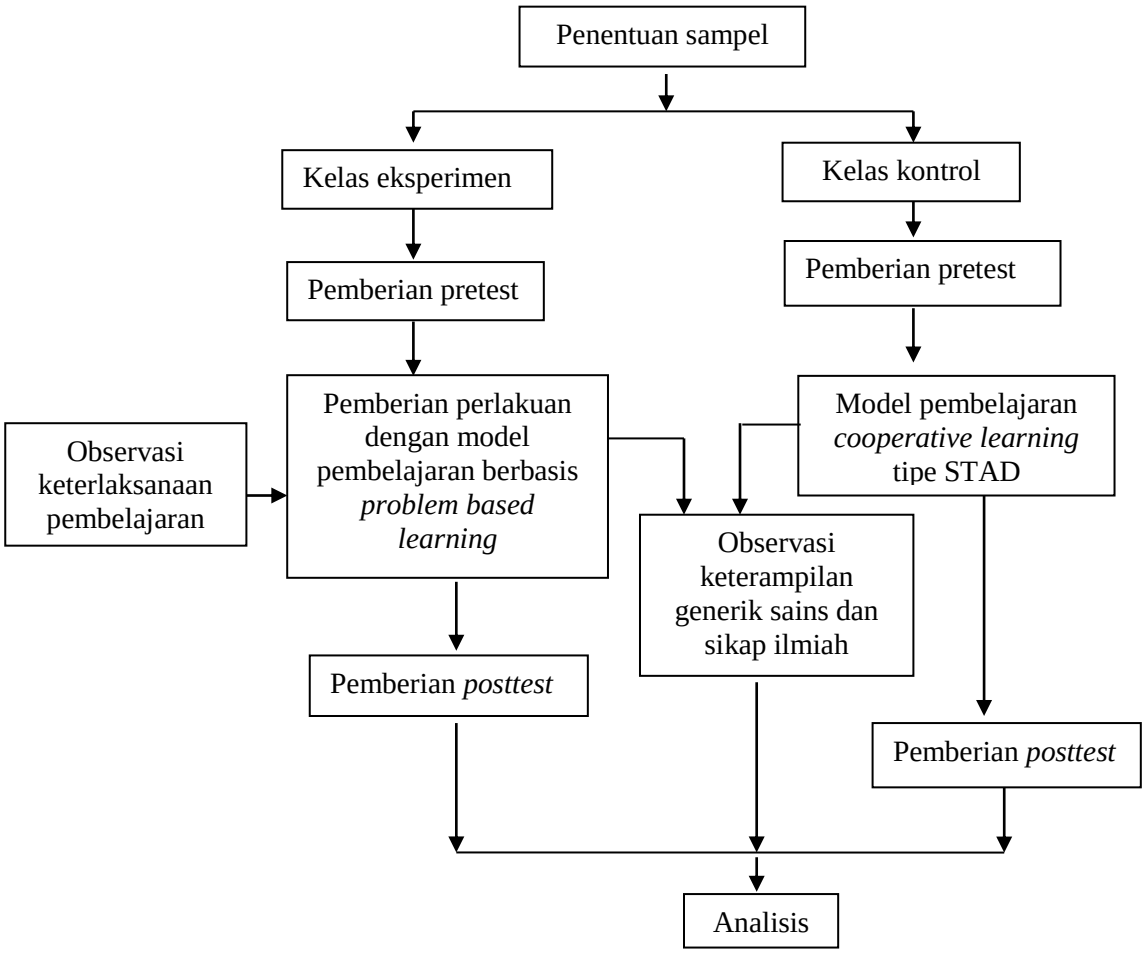
Terdapat dua kelas dalam penelitian ini, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan model pembelajaran berbasis *probelm based learning* pada materi pencemaran lingkungan. Sedangkan kelas kontrol diberikan model pembelajaran yang biasanya diberikan saat pembelajaran pencemaran lingkungan yaitu *cooperative learning*. Sebelum diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan

soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan disampaikan guru. Kedua kelas kemudian diberikan perlakuan dan dilanjutkan dengan pemberian soal *posttest* untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

a. Tes tertulis berupa *pretest*.
b. Observasi keterlaksaan model pembelajaran IPA berbasis *problem based learning.*
c. Observasi keterampilan generik sains saat mengikuti pembelajaran.
d. Observasi sikap ilmiah saat mengikuti pembelajaran.
e. Tes tertulis, berupa *posttest.*

Secara garis besar alur kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alur Proses Penelitian

H. Teknik Analisis Data

1. Perhitungan N-Gain

Skor gain merupakan angka yang menunjukkan peningkatan kemampuan sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan, sehingga fungsi dari gain sendiri yaitu untuk mengetahui peningkatan kemampuan sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Adapun peningkatan kemampuan yang diuji dengan gain yakni berupa *pretest* dan *posttest*. Skor gain dapat dihitung melalui persamaan (1):

$$<g> = \frac{Sf - Si}{100 - Si} x100 \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan:

Sf = *the final* (*post*)/ skor *posttest*

Si = *the initial* (*pre*)/ skor *pretest* (Hake, 1999: 1).

Nilai gain yang telah diperoleh dapat diinterpretasikan dengan kriteria gain. Adapun kriteria gain skor dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Kriteria Gain Skor

Nilai <g>	**Kriteria**
(g) ≥ 0,7	Tinggi
0,7 > (g) ≥ 0,3	Sedang
(g) < 0,3	Rendah

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data setiap variabel yang akan dianalisis terdistribusi normal. Tujuan dari uji ini yaitu untuk mengetahui kenormalan sebaran data untuk memenuhi persyaratan pengujian statistik pada hipotesis dan dilakukan pada skor data *pretest* dan *posttest.* Data dikatakan berdistribusi normal jika memusat pada nilai rata-rata dan median. Data yang membentuk distribusi normal yakni jika memiliki jumlah data di atas dan di bawah rata-rata adalah sama, demikian pula simpangan bakunya.

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* pada program SPSS 18.0. Adapun konsep dasar dari uji normalitas *One Sample Kolmogorov Smirnov* yakni dengan membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya)

dengan distribusi normal baku. Data disebut normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 pada uji normalitas *Kolmogorof-Smirnov* (Imam ghozali, 2009: 32).

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui keseragaman (homogen) tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan uji *One-way ANOVA* menggunakan program SPSS 18.0. Data dikatakan homogen apabila nilai signifikansinya lebih dari 0,05 (Imam Ghozali, 2009: 64).

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah dilakukannya uji prasarat hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitasnya terpenuhi. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji-t menggunakan program SPSS 18.0. uji t dilakukan pada data hasil belajar keterampilan generik sains dan data sikap ilmiah peserta didik.

Pada *Independent Sampel T-Test* pada dasarnya adalah untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang tidak berhubungan satu dengan lainnya, dan bertujuan apakah kedua kelompok tersebut memiliki rata-rata yang sama atau tidak. Uji t atau yang biasa dikenal sebagai uji beda digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dari variabel terikat yakni keterampilan generik sains dan sikap ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji *Independent Sampel T-Test*

jika harga *sig (2-tailed)* < α atau *sig (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima dan sebaliknya (Hartatik, 2012:75).

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. H_{a1}: Model pembelajaran *problem based learning* efektif meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik SMP dalam pembelajaran IPA.

   H_{01}: Model pembelajaran *problem based learning* tidak efektif meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik SMP dalam pembelajaran IPA.

b. H_{a2}: Model pembelajaran *problem based learning* efektif meningkatkan sikap ilmiah peserta didik SMP dalam pembelajaran IPA.

   H_{02}: Model pembelajaran *problem based learning* tidak efektif meningkatkan sikap ilmiah peserta didik SMP dalam pembelajaran IPA.

Apabila hasil uji-t sig (*2-tailed)* < 0,05 maka H_{01}, H_{02}, diditolak. Hal ini karena uji-t juga digunakan untuk mengambil keputusan atau menentukan kefektifan model pembelajaran *problem based learning* ditinjau dari keterampilan generik sains dan sikap ilmiah melalui adanya perbedaan setelah dilakukannya analisis dengan menggunakan uji-t.

5. Analisis Efek *(Effect Size)*

Untuk menguji hipotesis pertama yaitu uji efektitas model pembelajaran IPA berbasis *problem based learning* dengan analisis gain skor pada pembelajaran pertama dan kedua. Selanjutnya untuk memperlihatkan adanya perbedan secara nyata peningkatan dari keterampilan generik maka pada kedua kelas dilakukan uji *independent sample t-test*. Dari kedua langkah analisis tersebut sudah dapat dilihat efektifitas pembelajaran sehingga dapat menentukan model pembeajaran yang lebig efektif.

Selanjutnya untuk mengetahui besar *effect size* yang diberikan model pembelajaran yang efektivitasnya lebih baik didapatkan melalui analisis ukuran efek atau *effect size. Effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain. Ukuran ini melengkapi informasi hasil analisis yang disediakan oleh uji signifikansi. Informasi mengenai *effect size* ini dapat digunakan juga untuk membandingkan efek suatu variabel dari penelitian-penelitian yang menggunakan skala pengukuran yang berbeda (Agus Santoso, 2010:2).

Menurut Cohen (dalam Dali S. Naga, 2005: 2), besarnya *effect size* yakni selisih rerata yang dinyatakan dalam simpangan baku.

$$d = \frac{\bar{x}\ G\ E - \bar{x}GK}{Sd}$$

Keterangan:

d : ukuran efek

GE : rata-rata gain skor kelas eksperimen

GK : rata-rata gain skor kelas kontrol

Sd : rata-rata standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kriteria besar kecilnya ukuran efek adalah sebagai berikut.

$0 < d < 0,2$ Efek kecil

$0,2 < d < 0,8$ Efek sedang

$d > 0,8$ Efek besar

6. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Keterlaksanan model pembelajaran IPA berbasis *problem based learning* dapat dilihat pada lembar observasi yang diisi oleh observer. Data keterlaksanaan pembelajaran terdiri dari kegiatan guru dan peserta didik sebanyak 2 kali keterlaksanaan. Analisis presentase keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{jumlah\ jawaban\ "ya"}{jumlah\ semua\ jawaban} \text{x } 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Persentase keterlaksanaan selanjutnya disesuaikan sengan kriteria yang disajikan pada tabel 18.

Tabel 18. Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Persentase (%)	Kategori
1.	$80 \leq X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$60 \leq X \leq 80$	Baik
3.	$40 \leq X \leq 60$	Cukup
4.	$20 \leq X \leq 40$	Kurang
5.	$0 \leq X \leq 20$	Sangat Kurang

(Sumber: Riduwan, 2007: 12-15)