

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikembangkan peneliti, adapun metode penelitian yang digunakan dalam melihat pengaruh penggunaan model *Project Based Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen dan model *Discovery Learning* di kelas kontrol. Sebelumnya pengertian metode penelitian menurut Tim FKIP (2019, hlm. 27) mengatakan, “Pada penelitian skripsi terdapat pendekatan yang dapat dipilih dan digunakan peneliti, yakni pendekatan kuantitatif, pendekatan kualitatif, serta campuran antara kualitatif dan kuantitatif”. Menurut Sugiyono (2013, hlm. 62) metode penelitian yaitu, “Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian yang diajukan”. Sedangkan menurut Siregar (2011, hlm. 107) mengatakan, “Metode ilmiah adalah cara-cara menerapkan prinsip-prinsip logis terhadap penemuan, pengesahan dan penjelasan kebenaran atau cara yang ilmiah untuk mencapai kebenaran ilmu guna memecahkan masalah”.

Adapun pengertian metode penelitian menurut Lapau (2013, hlm. 11) mengatakan, “Metodologi penelitian adalah cara penelitian untuk menghasilkan informasi ilmiah”. Sedangkan menurut Arikunto dalam Hamdi (2014, hlm. 3) mengatakan, “Metode penelitian adalah cara berpikir, berbuat yang dipersiapkan dengan baik-baik untuk mengadakan penelitian, dan untuk mencapai suatu tujuan penelitian”. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian merupakan rangkaian kegiatan pelaksanaan penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif.

Metode penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2013, hlm. 24) yaitu, “Metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data

menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Metode kuantitatif terdiri atas metode survey dan metode eksperimen”. Menurut Emzir (2011, hlm. 28) mengatakan, “Pendekatan kuantitatif adalah suatu pendekatan penelitian yang secara primer menggunakan paradigma postpositivist dalam mengembangkan ilmu pengetahuan (seperti pemikiran tentang sebab akibat, reduksi kepada variabel, hipotesis, dan pertanyaan spesifik, menggunakan pengukuran dan observasi, serta pengujian teori), menggunakan strategi penelitian seperti eksperimen dan survei yang memerlukan data statistik”.

Sedangkan menurut Tim FKIP (2019, hlm. 19) mengatakan, “Pendekatan kuantitatif menekankan kepada fenomena-fenomena objektif untuk kemudian dikaji/dianalisis dengan menggunakan angka-angka, hasil pengolahan statistik, model, struktur, ataupun percobaan yang terkontrol”. Berdasarkan pendapat di atas, metode kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa metode kuantitatif adalah metode penelitian yang bersifat statistik dengan menggunakan strategi penelitian seperti survei dan eksperimen. Adapun metode kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Metode eksperimen menurut Sugiyono (2013, hlm. 24) yaitu, “Metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel *independen* (treatment/perlakuan) terhadap variabel *dependen* (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan”. Menurut Wiersma dalam Emzir (2011, hlm. 63) metode eksperimen yaitu, “Suatu situasi penelitian yang sekurang-kurangnya satu variabel bebas, yang disebut sebagai variabel eksperimental, sengaja dimanipulasi oleh peneliti”. Sedangkan menurut Tim FKIP (2019, hlm. 19) mengatakan, “Jenis penelitian eksperimen yang dapat digunakan antar lain : eksperimen murni (*true experiment*) dan eksperimen semu (*quasi experiment*)”. Adapun metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu atau kuasi eksperimen.

Eksperimen semu (*Quasi Experiment*) atau quasi eksperimen menurut Azwar (2014, hlm. 11) mengatakan, “Penelitian ini meniru kondisi penelitian eksperimental murni semirip mungkin akan tetapi tidak semua variabel yang relevan dapat dikendalikan dan dimanipulasi. Peneliti harus menyadari betul keterbatasan penelitian ini dan seberapa jauh validitas internal dan eksternalnya”. Menurut Sugiyono (2013, hlm. 168) *Quasi Experiment* mengatakan, “Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen”. Sedangkan menurut Emzir (2011, hlm. 102) *Quasi experiment* yaitu “Desain eksperimental semu agak lebih baik dibandingkan desain pra-eksperimental, karena melakukan suatu cara untuk membandingkan kelompok”.

Ciri-ciri dari penelitian quasi eksperimen atau eksperimen semu dari Related:dinus.ac.id/repository/docs/ajar/2015_Penelitian_Eksperimental.pptx yang diakses pada tanggal 09 Agustus pukul 01:55 diantaranya:

1. Penelitian kuasi eksperimen secara khas mengenai keadaan praktis, yang didalamnya adalah tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa variabel-variabel tersebut.
2. Perbedaan antara penelitian eksperimen sungguh-sungguh dengan eksperimen semu adalah kecil, terutama kalau yang dipergunakan sebagai subyek adalah manusia, misalnya sosial, ekonomi, dan psikologi.
3. Walaupun penelitian tindakan dapat mempunyai status eksperimen semu, namun seringkali penelitian tersebut sangat tidak formal, sehingga perlu diberi kategori tersendiri.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian quasi eksperimen dari Related:dinus.ac.id/repository/docs/ajar/2015_Penelitian_Eksperimental.pptx yang diakses pada tanggal 09 Agustus pukul 01:55 diantaranya:

1. Lakukan survei kepustakawan yang relevan bagi masalah yang akan digarap
2. Identifikasi dan definisikan masalah

3. Rumuskan hipotesis-hipotesis berdasarkan atas penelaahan kepustakaan
4. Definisikan pengertian-pengertian dasar dan variabel-variabel utama
5. Susun rencana eksperimen
6. Laksanakan eksperimen
7. Aturilah data kasar itu dalam cara yang mempermudah analisis selanjutnya, tempatkan dalam rancangan yang memungkinkan memperhitungkan efek yang diperlukan akan ada
8. Terapkan tesuji signifikansi untuk menentukan taraf signifikansi hasilnya
9. Buatlah interpretasi mengenai hasil testing, berikan diskusi seperlunya dan tuliskan laporannya.

Adapun variabel penelitian yang ditetapkan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Berikut ini penjelasan variabel bebas dan variabel terikat:

1. Variabel Bebas (Variabel *Independent*) menurut Sugiyono (2012, hlm. 4) merupakan, “Variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (terikat)”. Variabel bebas atau variabel *independent* dalam penelitian ini ialah model pembelajaran. adapun model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini di kelas eksperimen adalah menggunakan model *project based learning*, sedangkan di kelas kontrol menggunakan model *discovery learning*.
2. Variabel Terikat (Variabel *dependent*) menurut Sugiyono (2012, hlm. 4) mengatakan, “Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas”. Variabel terikat atau variabel *dependent* dalam penelitian ini ialah keterampilan proses sains siswa.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian menurut Adi (2010, hlm. 100) mengatakan, “Desain penelitian adalah suatu rencana mengenai keadaan/kondisi untuk pengumpulan dan analisis data dalam suatu cara untuk menyatukan hubungan (atau perlunya) maksud/tujuan penelitian dengan penghematan dalam

prosedur”. Menurut McMillan dalam Lapau (2013, hlm. 36) menyatakan bahwa desain penelitian adalah struktur dan rencana penyelidikan dengan cara memperoleh bukti-bukti empiris dalam menjawab pertanyaan penelitian”. Menurut Nursalam dalam Nasrudin (2019, hlm. 35) mengatakan, “Desain penelitian pada hakikatnya merupakan suatu strategi pedoman atau penuntun peneliti pada seluruh proses penelitian”. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa desain penelitian merupakan suatu strategi atau rencana yang digunakan peneliti dalam penuntun jalannya proses penelitian. Adapun bentuk desain dalam penelitian ini ialah menggunakan bentuk desain *pretest posstest control group design*.

Pretest posstest control group design menurut Sugiyono (2015, hlm. 113) menyatakan bahwa desain yang terbagi menjadi dua kelompok yang dipilih secara acak dengan memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan dua kelas diantaranya kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, maka peneliti akan memberikan *pretest* atau tes awal dengan soal pilihan ganda yang sama. Setelah melihat kemampuan awal dengan diberikannya *pretest* atau tes awal pada kedua kelas di atas, kemudian kelas eksperimen akan diberikan perlakuan dengan menggunakan model *project based learning*. Sedangkan untuk kelas kontrol akan diberikan perlakuan menggunakan model *discovery learning*. Setelah diberikan perlakuan pada kedua kelas di atas, tahap selanjutnya ialah di akhir pembelajaran akan diberikan *posttest* atau tes akhir dengan soal pilihan ganda yang sama di tes awal dengan bertujuan untuk melihat keterampilan proses sains siswa setelah diberikan perlakuan model *project based learning* di kelas eksperimen dan model *discovery learning* di kelas kontrol. Adapun rancangan desain penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.

E	O	X₁	O
K		X₂	

Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

E : Kelas Eksperimen

K : Kelas Kontrol

O : Tes Keterampilan Proses Sains

X₁ : Perlakuan Model *Project Based Learning*

X₂ : Perlakuan Model *Discovery Learning*

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi menurut Arikunto (2013, hlm. 173) mengatakan, “Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Studi atau penelitiannya juga disebut studi populasi atau studi sensus”. Sementara menurut Azwar (2014, hlm. 77) mengatakan, “Populasi didefinisikan sebagai kelompok subjek yang hendak dikenai generalisasi hasil penelitian”. Menurut Sugiyono (2013, hlm. 62) yaitu, “Populasi adalah populasi adalah wilayah generasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”.

Sedangkan menurut Riduwan (2013, hlm. 70) mengatakan, “Populasi dalam penelitian meliputi segala sesuatu yang akan dijadikan subjek atau objek penelitian yang dikehendaki peneliti”. Menurut Siregar (2011, hlm. 145) mengatakan, “Sampel adalah suatu prosedur di mana hanya sebagian populasi saja yang diambil dan dipergunakan untuk menentukan sifat serta ciri yang dikehendaki dari suatu populasi”. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa populasi adalah subjek atau objek keseluruhan penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah peserta didik kelas V SDN Pasawahan 01 Kabupaten Bandung, populasi tersebut kelas VA dan VB. Untuk lebih jelas dapat disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Data Jumlah Siswa Kelas V SDN Pasawahan 01 Kabupaten Bandung
Tahun Ajaran 2019/2020

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Jenis Kelamin Laki-laki	Jenis Kelamin Perempuan
1.	VA	28	12	16
2.	VB	28	15	13
Jumlah		56		

2. Sampel

Sampel menurut Arikunto (2013, hlm. 174) mengatakan, “Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dinamakan sampel apabila kita bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sampel”. Sebagaimana menurut Sugiyono (2013, hlm. 63) yaitu, “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Menurut Azwar (2014, hlm. 79) yaitu, “Sampel adalah sebagian dari populasi. Karena ia merupakan bagian dari populasi, tentulah ia harus memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasinya”. Sedangkan menurut Riduwan (2013, hlm. 70) mengatakan, “Sampel adalah bagian dari populasi”. Menurut Bungin dalam Siregar (2011, hlm. 144) yakni, “Populasi penelitian merupakan keseluruhan (*universum*) dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup, dan sebagainya”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah yang dimiliki populasi. Dengan mempertimbangkan jumlah dari populasi di atas, dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan teknik sampling *Purposive Sample* atau *sampel bertujuan*. *Purposive sample* ini dilakukan dengan langkah mengambil subjek tidak berdasarkan atas strata, random atau daerah melainkan dengan adanya tujuan tertentu (Arikunto, 2013, hlm. 183). Pada penelitian ini sampel yang digunakan peneliti adalah siswa kelas VA sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model *project based learning* yang berjumlah 20 siswa dan

siswa kelas VB sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model *discovery learning* yang berjumlah 20 siswa.

D. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data mencakup jenis data yang akan dikumpulkan oleh peneliti. Menurut Tim FKIP (2019, hlm. 29) mengatakan, “Teknik pengumpulan data antara lain: wawancara, tes, angket (*questionere*), observasi, atau studi dokumentasi”. Menurut Siregar (2011, hlm. 130) mengatakan, “Pengumpulan data adalah suatu proses pengumpulan data primer dan data sekunder dalam suatu penelitian”. Sementara menurut Riduwan (2012, hlm. 24) mengatakan, “Metode pengumpulan data ialah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Metode pengumpulan data dapat dilihat penggunaannya melalui: angket, wawancara, pengamatan, ujian (tes), dokumentasi, dan lainnya”. Menurut Arikunto (2013, hlm. 203) mengatakan, “Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh penelitian dalam mengumpulkan data penelitiannya”. Sedangkan menurut Azwar (2014, hlm. 91) yakni, “Metode pengumpulan data dalam kegiatan penelitian mempunyai tujuan mengungkap fakta mengenai variabel yang diteliti”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data dengan cara melalui angket, tes, wawancara, dokumentasi, observasi dan lain-lainnya. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tes

Teknik pengumpulan data berupa tes menurut Arikunto (2013, hlm. 193) mengatakan, “Tes adalah serentenan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”. Menurut Riduwan (2012, hlm. 30) mengatakan, “Tes sebagai instrumen pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk

mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”. Sedangkan menurut Mardapi dalam Sugiyono (2013, hlm. 193) mengatakan, “Tes merupakan sejumlah pertanyaan yang harus ditanggapi dengan tujuan mengukur tingkat kemampuan seseorang atau mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa tes adalah kumpulan atau sejumlah pertanyaan yang dibuat peneliti guna untuk mengukur kemampuan peserta didik. Tes yang dilakukan pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama berupa pilihan ganda.

b. Observasi

Teknik pengumpulan data berupa observasi menurut Arikunto (2013, hlm. 199) mengatakan, “Observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra”. Menurut Riduwan (2012, hlm. 30) mengatakan, “Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan apabila objek penelitian bersifat perilaku dan tindakan manusia fenomena alam (kejadian-kejadian yang ada di dalam sekitar), proses kerja, dan penggunaan responden kecil”. Sementara menurut Siregar (2011, hlm. 134) yaitu, “Observasi atau pengamatan langsung adalah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung kegiatan penelitian, sehingga didapat gambaran secara jelas tentang kondisi objek penelitian tersebut”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan mengadakan pengamatan secara langsung.

c. Wawancara

Teknik pengumpulan data berupa wawancara menurut Arikunto (2013, hlm. 198) mengatakan, “Interviu yang sering disebut dengan wawancara atau kuesioner lisan, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh

pewawancara (*interviewer*) untuk memperoleh informasi dari terwawancara (*interviewee*)". Menurut Riduwan (2012, hlm. 29) mengatakan, "Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya". Sementara menurut Siregar (2011, hlm. 130) mengatakan, "Wawancara adalah proses keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan panduan wawancara".

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa wawancara adalah salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian dengan cara melakukan tanya jawab antara pewawancara dengan terwawancara.

d. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data berupa dokumentasi menurut Arikunto (2013, hlm. 201) mengatakan, "dokumentasi dari asal katanya dokumen, yang artinya barang-barang tertulis. Di dalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian, dan sebagainya". Menurut Riduwan (2012, hlm. 31) mengatakan, "Dokumentasi adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian". Sementara menurut Sugiyono (2014, hlm. 240) mengatakan, "Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu dapat berupa tulisan, gambar atau foto, atau karya-karya monumental dari seseorang".

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa dokumentasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam mengabadikan foto-foto, film dokumenter, data yang relevan, buku-buku, serta karya-karya yang monumental.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data menurut Arikunto (2013, hlm. 203) mengatakan, “Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga mudah diolah. Variasi jenis instrumen penelitian adalah” angket, ceklis (*check-list*) atau daftar centang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan”. Menurut Tim FKIP (2019, hlm. 29) mengatakan, “Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Instrumen penelitian harus memenuhi persyaratan validitas (keabsahan) dan realibilitas (keterandalan)”.

Sementara menurut Siregar (2011, hlm. 138) mengatakan, “Instrumen merupakan alat yang digunakan sebagai pengumpul data dalam suatu penelitian dapat berupa kuesioner, sehingga skala pengukuran instrumen adalah menentukan satuan yang diperoleh, sekaligus jenis data atau tingkatan data, apakah data tersebut berjenis nominal, ordinal, interval maupun rasio”. Menurut Creswell dalam Sugiyono (2013, hlm. 73) mengatakan, “Instrumen merupakan alat untuk mengukur, mengobservasi, atau dokumentasi yang dapat menghasilkan data kuantitatif”. Sementara menurut Riduwan (2013, hlm. 97) menyatakan bahwa pengembangan instrumen ditempuh melalui beberapa cara seperti menyusun indikator variabel, menyusun kisi-kisi instrumen, melakukan uji coba instrumen dan melakukan pengujian validitas dan reliabilitas instrumen”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tes keterampilan proses sains yang dilakukan pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama berupa pilihan ganda. Tes yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dimaksudkan untuk melihat kemampuan awal peserta didik dan tes sesudah pembelajaran (*posttest*)

dimaksudkan untuk melihat keterampilan proses sains siswa. Soal tes KPS disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains yang akan diamati peneliti adalah mengamati, mengajukan pertanyaan, mengelompokkan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan yang akan diberikan pada tes awal yang dilaksanakan pada awal pertemuan pembelajaran dan tes akhir yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran pada materi cara tubuh mengolah udara bersih. Instrumen tes keterampilan proses sains terlampir.

b. Lembar Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung. Lembar observasi dibagi menjadi dua yaitu lembar observasi guru dan lembar observasi siswa. Lembar observasi guru digunakan untuk menilai rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan menilai pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Sedangkan lembar observasi siswa digunakan dalam rangka mengamati aktivitas siswa dalam pengadaaan proyek dikelas dengan menggunakan model *project based learning*. Observasi ini akan dinilai oleh guru yang bersangkutan atau teman sejawat. Lembar observasi guru dan siswa terlampir.

c. Lembar Wawancara

Lembar wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara guru secara langsung. Lembar wawancara guru dilakukan sebelum penelitian dan sesudah penelitian. Pada lembar wawancara guru sebelum penelitian adalah berupa lembar pertanyaan untuk mengetahui pemahaman maupun pengetahuan guru mengenai model pembelajaran yang digunakan guru pada saat proses pembelajaran berlangsung dan model pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti dalam penelitiannya. Pada lembar wawancara guru sesudah penelitian adalah berupa lembar pertanyaan untuk mengetahui perkembangan atau keterlaksanaannya model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen wawancara terlampir.

E. Pengujian Kualitas Instrumen

Sebelum tes dibagikan kepada siswa kelas V di SDN Pasawahan 01 Kabupaten Bandung yang akan dijadikan sampel penelitian, ada baiknya soal tes dilakukan pengujian kualitas butir soal. Pengujian kualitas butir soal akan diujicobakan kepada siswa kelas V di SDN Cilisung 2 Kabupaten Bandung. Adapun pengujian kualitas instrumen dapat dilakukan dengan validitas butir soal sebagai berikut:

1. Validitas Butir Soal

Validitas menurut Arikunto (2013, hlm. 211) mengatakan, “Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah”. Sedangkan menurut Sundayana (2016, hlm. 59) mengatakan, “Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen”. Jadi dapat disimpulkan bahwa butir soal yang baik ialah butir soal yang memiliki tingkat kevalidan tinggi.

Butir soal dikatakan valid apabila butir soal tersebut mampu mengevaluasi tingkat keterampilan proses sains siswa dengan tepat sesuai indikator-indikator dari keterampilan proses sains itu sendiri. Pencapaian validitas butir soal dapat dilakukan melalui penelaahan (*judgment*) oleh beberapa pakar ahli yang relevan dalam bidangnya. Pengujian validitas tidak bisa diperoleh dengan diberikan ujicoba soal tes kepada siswa ataupun analisis statistik melainkan harus melakukan penelaahan (*judgment*) oleh beberapa pakar ahli yang relevan dalam bidangnya. Dalam kesempatan ini peneliti melakukan penelaahan (*judgment*) kepada dosen ahli dalam bidang statistika.

Instrumen yang divalidasi dalam penelitian ini adalah instrumen tes keterampilan proses sains, instrumen observasi, serta instrumen wawancara. Adapun perolehan hasil penelaahan (*judgment*) oleh dosen ahli untuk soal tes keterampilan proses sains dengan jumlah soal yang terdiri dari 30 soal berbentuk pilihan ganda sudah valid atau sudah bisa diujicobakan. Begitupun

untuk instrumen observasi dan wawancara sudah valid atau sudah bisa digunakan.

F. Uji Coba Instrumen

Setelah dilakukan pengujian kualitas butir soal kepada penelaahan (*judgment*) oleh dosen ahli, barulah soal tes keterampilan proses sains bisa diujicobakan kepada siswa kelas V di SDN Cilisung 01 Kabupaten Bandung. Adapun perhitungan hasil uji coba instrumen soal tes keterampilan proses sains berupa pengukuran daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas tes yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Daya Pembeda

Daya pembeda menurut Arikunto (2013, hlm. 226) mengatakan, “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah)”. Sedangkan menurut Sundayana (2016, hlm. 59) mengatakan, “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)”. Pada penelitian ini, dalam melakukan pengujian daya pembeda peneliti menggunakan *Software ANATES Version 4.1.0*. Adapun cara untuk menghitung butir soal daya pembeda dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 76):

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

(Sundayana, 2016, hlm. 76)

DP : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B : Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas

Klasifikasi interpretasi daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel 3.2. (Sundayana, 2016, hlm. 77).

Tabel 3.2 Klasifikasi Interpretasi Koefisien Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

(Sumber: Sundayana, 2016, hlm. 77)

2. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran tes menurut Sundayana (2016, hlm. 76) mengatakan, “Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang, atau mudah dalam mengerjakannya”. Pada penelitian ini, dalam melakukan pengujian daya pembeda peneliti menggunakan *Software ANATES Version 4.1.0*. Untuk menghitung tingkat kesukaran butir soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 76):

$$TK = \frac{JB_A + JB_B}{2.JS_A}$$

(Sundayana, 2016, hlm. 76)

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran

JB_A : Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B : Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas

Klasifikasi interpretasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.3 (Sundayana, 2016, hlm. 77):

Tabel 3.3 Klasifikasi Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
TK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
TK = 1,00	Terlalu Mudah

(Sumber: Sundayana, 2016, hlm. 77)

3. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas butir soal menurut Arikunto (2013, hlm. 221) mengatakan, “Instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik”. Sedangkan menurut Sundayana (2016, hlm. 69) mengatakan, “Reliabilitas instrumen penelitian adalah alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg)”. Jadi reliabilitas merupakan alat ukur yang dapat memberikan hasil yang sama (konsisten). Selain valid, instrumen butir soal yang telah disusun juga harus dipastikan bahwa hasil pengukurannya tetap konsisten atau reliabel. Butir-butir instrumen yang valid dianalisis untuk mengetahui tingkat reliabilitasnya. Pada penelitian ini, dalam melakukan pengujian daya pembeda peneliti menggunakan *Software ANATES Version 4.1.0*.

Klasifikasi interpretasi koefisien reliabilitas menurut Guilford dalam Sundayana (2016, hlm. 70) dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang/Cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sundayana, 2016, hlm. 70)

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menurut Siyoto (2015, hlm. 109) mengatakan, “Analisis data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis dan ilmiah”. Menurut Arikunto (2013, hlm. 278) menyatakan bahwa teknik analisis data meliputi tiga langkah diantaranya ialah persiapan, tabulasi dan penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian”. Adapun menurut Sugiyono (2013, hlm. 76) menyatakan bahwa dalam penelitian kuantitatif, analisis data ialah kegiatan setelah terkumpulnya seluruh responden atau sumber data. Teknik analisis data kuantitatif menggunakan statistik, dimana statistik tersebut dibagi menjadi statistik deskriptif dan statistik inferensial.

Sedangkan menurut Adi (2010, hlm. 128) menyatakan bahwa analisis data kuantitatif merupakan analisis data yang berbentuk angka yang dihitung untuk mengetahui jawaban masalah peneliti. Sedangkan menurut Tim FKIP (2019, hlm. 29) menyatakan bahwa teknik analisis data disesuaikan berdasarkan rumusan masalah dan jenis data dalam penelitian. Pada teknik analisis data kuantitatif digunakan jenis analisis statistik beserta jenis software, misalnya SPSS, Lisrel, dan lain-lain.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa teknik analisis data merupakan penghitungan data yang berbentuk angka dari kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul dengan melalui analisis statistik. Adapun pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara mengumpulkan data tes keterampilan proses sains dan lembar observasi. Hasil data tes keterampilan proses sains berupa soal *pretest* dan *posttest* dapat diolah menggunakan *software SPSS version 16.0 for windows*. Analisis data tes keterampilan proses sains dan lembar observasi dapat dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Data Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal *pretest* dan *posttest*. Untuk menguji hipotesis hasil *pretest* dan

posttest dapat diolah menggunakan analisis data statistik dengan langkah-langkah berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menjadi syarat dalam penelitian statistik. Menurut Galton dalam Sundayana (2016, hlm. 82) mengatakan, “Apabila sejumlah anak/orang dikumpulkan dalam sebuah kelas kemudian diukur kemampuannya (kepandaian, kebiasaan, ketrampilan), hasil pengukurannya yang berupa skor kemampuan akan berdistribusi menyerupai kurva normal”. Pada penelitian ini uji normalitas dari masing-masing kelas untuk mengetahui apakah nilai tes keterampilan proses sains berdistribusi normal atau tidak dapat menggunakan program *SPSS version 16.0 for windows*. Adapun kriteria kenormalan pada suatu data sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 82):

- 1) Jika nilai signifikansi (Asym.Sig) $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi (Asym.Sig) $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Linieritas Regresi

Uji ini dilakukan apakah suatu persamaan regresi yang dihasilkan dapat berbentuk linier ataukah nonlinier. Pengujian linieritas regresi dapat dihitung melalui program *SPSS Version 16.0 for windows*. Adapun langkah-langkah dalam pengujian linieritas regresi sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 197):

1. Menghitung jumlah kuadrat regresi a ($JK_{red(a)}$).
2. Menentukan jumlah kuadrat regresi b terhadap ($JK_{red(b)(a)}$).
3. Menentukan jumlah kuadrat residu (JK_{res}).
4. Menentukan jumlah kuadrat kekeliruan (JK_{kk}).
5. Menghitung jumlah kuadrat ketidakcocokan (JK_{tc}).
6. Menentukan derajat kebebasan kekeliruan (dk_{kk}).
7. Menentukan derajat kebebasan ketidakcocokan (dk_{tc}).
8. Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan (RK_{kk}).
9. Menghitung rata-rata kuadrat ketidakcocokan (RK_{tc}).
10. Menghitung nilai F ketidakcocokan (F_{tc}).

11. Menentukan F_{tabel} .

12. Pemeriksaan linieritas regresi:

Jika $F_{tc} < F_{tabel}$ maka regresi tersebut linier atau

Jika $F_{tc} \geq F_{tabel}$ maka regresi tersebut tidak linier

c. Uji Regresi Linier Sederhana

Bentuk umum persamaan regresi linier sederhana adalah $Y = A + BC$. Pengujian regresi linier sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan program *SPSS Version 16.0 for windows*. Kriteria dalam pengujian regresi linier sederhana jika $\text{Sig.} < \alpha = 0,05$, maka terdapat pengaruh antara variabel satu dengan variabel lainnya. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam mencari persamaan regresi linier sederhana sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 192):

1. Mencari nilai a dan b.
2. Menentukan bentuk persamaan regresi $Y = A + BX$
3. Buatlah lembar kerja.
4. Pilih *Analyze* pada menu di bagian atas kemudian pilih *regression > linier* sehingga muncul kotak dialog linier regression.
5. Masukkan variabel ke kolom dependen dan independen.
6. Jika kita menghendaki mendapatkan informasi selain persamaan regresi kita bisa mengklik statistik.
7. Klik OK sehingga muncul output persamaan regresi untuk mendapatkan persamaan regresi. Lalu perhatikan tabel *coefficients*.

d. Uji Homogenitas

Setelah data hasil penelitian diuji dengan uji normalitas menggunakan program *SPSS version 16.0 for windows*, maka dapat diketahui hasil data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Jika data pada uji normalitas berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah pengujian homogenitas varians. Sebaliknya jika data pada uji normalitas tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya menggunakan uji mann whitney. Uji homogenitas dan uji dapat dihitung menggunakan program *SPSS*

version 16.0 for windows. Adapun langkah-langkah uji homogenitas dua varians dengan menggunakan *Microsoft Excel* sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 144):

1. Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya:
 - H_0 : Kedua varians homogen ($v_1 = v_2$)
 - H_a : Kedua varians tidak homogen ($v_1 \neq v_2$)
2. Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians besar}}{\text{varians kecil}} = \frac{(\text{simpangan baku besar})^2}{(\text{simpangan baku kecil})^2}$$
 (Sundayana, 2016, hlm. 144)
3. Menentukan nilai F_{tabel} dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\alpha} (dk \text{ nvarians besar} - 1 / dk \text{ nvarians kecil} - 1)$$
4. Kriteria uji: jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima (Varians homogen)

e. Uji Hipotesis atau Uji t

Setelah data hasil penelitian diuji menggunakan uji homogenitas dua varians dan data yang dihasilkan berdistribusi normal maka uji t dapat dilakukan. Uji t pada penelitian ini menggunakan uji *paired sample t test* dan uji *independent sample t test*. Uji t dapat dihitung dengan menggunakan program *SPSS version 16.0 for windows*. Adapun langkah-langkah uji t dengan menggunakan program *Microsoft Excel* sebagai berikut (Sundayana, 2016, hlm. 145):

1. Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya
2. Menentukan nilai T_{hitung} dihitung dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gabungan} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}}$$

(Sundayana, 2016, hlm. 145)

dengan :

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

(Sundayana, 2016, hlm. 145)

3. Menentukan nilai $t_{tabel} = t_{\alpha} (dk = n_1 + n_2 - 2)$

4. Kriteria pengujian hipotesis:

Jika: $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}}$ maka H_0 diterima

f. Uji Gains Ternormalisasi

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini ialah berupa skor yang diperoleh siswa kelas eksperimen pada *pretest* dan *posttest*. Untuk melihat peningkatan skor pada *pretest* dan *posttest* dapat menggunakan uji gain ternormalisasi. Adapaun rumus yang dikembangkan oleh Hake dalam Sundayana (2016, hlm. 151) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor posttes} - \text{skor pretests}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

(Sundayana, 2016, hlm. 151)

Klasifikasi interpretasi pada gain ternormalisasi menurut Hake dalam Sundayana (2016, hlm. 151) dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi Interpretasi Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2016, hlm. 151)

2. Teknik Analisis Data Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Teknik analisis data untuk lembar observasi keterampilan proses sains menggunakan program *Microsoft Excel*. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung lembar observasi keterampilan proses sains siswa sebagai berikut:

Nilai Akhir Keterampilan Proses Sains (KPS)

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{20} \times 100$$

Sumber: (Kemendikbud, 2016, hlm. 47)

H. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti secara garis besar melalui tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap persiapan ini yaitu:

- a. Pembuatan proposal penelitian.
- b. Pelaksanaan ujian proposal.
- c. Perbaikan proposal dengan bantuan dosen pembimbing.
- d. Observasi ke sekolah dengan mewawancarai guru dan pihak terkait di sekolah.
- e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan instrumen penelitian.
- f. Judgement instrumen oleh dosen atau para ahli pendidikan.
- g. Melakukan uji coba instrumen.
- h. Mengolah data hasil uji coba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap pelaksanaan ini yaitu:

- a. Pengujian instrumen berupa tes awal (*pre-test*) yang digunakan pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol yang berguna untuk mengetahui kemampuan awal kemampuan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada subtema cara tubuh mengolah udara bersih.
- b. Proses pembelajaran yang dilakukan pada dua kelas, yaitu pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan model *project based learning* dan pada kelas kontrol menggunakan model *discovery learning*.

- c. Pada akhir pembelajaran dilakukan tes akhir (*posttest*) baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Tes ini bermaksud untuk mengetahui tingkat keberhasilan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam proses pembelajaran yang telah diberikan perlakuan.

3. Analisis Data dan Pembuatan Kesimpulan

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap terakhir ini yaitu:

- a. Pengolahan data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kontrol Melalui uji normalitas, uji homogenitas, uji linieritas, dan uji regresi linier sederhana, uji *independent sample t test* dan uji *n-gain* dengan program *SPSS Version 16.0* sedangkan lembar observasi dihitung dengan menggunakan program *Microsoft Excel*.
- b. Pembahasan hasil penelitian menggunakan model *project based learning* terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) dengan siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model *discovery learning*.
- c. Kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis data yang disesuaikan dengan hipotesis penelitian.
- d. Memberikan saran atau masukan terhadap penelitian yang kurang sesuai agar permasalahan tersebut tidak terjadi kembali untuk penelitian yang akan datang.