

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif untuk menjawab rumusan masalah yang pertama, dan metode penelitian kualitatif untuk menjawab rumusan masalah kedua. Jenis penelitian kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.¹ Cresweel (2012) menyatakan metode eksperimen digunakan apabila penelitian ingin mengetahui pengaruh sebab dan akibat antara variabel independen dan dependen. Hal ini berarti penelitian harus dapat mengontrol semua variabel yang akan mempengaruhi *outcome* kecuali variabel independen (*treatment*) yang telah ditetapkan.² Penelitian eksperimen menurut penulis adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen (perlakuan) dan variabel dependen (hasil). Pada penelitian ini menggunakan desain penelitian *Quasi Eksperimental* dengan *The Nonequivalent Control Group Design* dengan pola sebagai berikut:



¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), 14.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, ed. Setiyawami (Bandung: Alfabeta, 2018), 138.

Keterangan:

- O_1 = Hasil belajar peserta didik sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) pada kelas eksperimen
- O_3 = Hasil belajar peserta didik sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) pada kelas kontrol
- O_2 = Hasil belajar peserta didik setelah mendapat perlakuan (*posttes*) pada kelas eksperimen
- O_4 = Hasil belajar peserta didik setelah mendapat perlakuan (*posttes*) pada kelas kontrol
- X = Perlakuan berupa penerapan model *project based learning* (PjBL)³

Metode penelitian yang kedua yaitu metode penelitian kualitatif. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan pada kondisi penelitian yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian lebih menekankan makna dari pada generalisasi.⁴ Penelitian kualitatif merupakan salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan, tulisan, dan perilaku dari orang-orang yang diamati. Metode kualitatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasi. Observasi merupakan penelitian yang melakukan pengamatan menyeluruh pada sebuah kondisi tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati dan memahami perilaku suatu kelompok maupun individu pada keadaan tertentu.⁵ Metode kualitatif diharapkan mampu menjelaskan tentang keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* dalam pembelajaran campuran *blended learning* yang telah dilaksanakan.

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015), 116.

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015), 9.

⁵ Andra Tersiana, *Metode Penelitian* (Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia, 2018), 10-12, <https://www.google.co.id/books/>.

B. Setting Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian ini adalah MTs Yayasan Perguruan Islam (YPI) Klambu, Grobogan. Adapun alasan peneliti memilih lokasi ini karena sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang menerapkan pembelajaran berbasis *blended learning*, akan tetapi model pembelajaran yang diterapkan masih menggunakan metode konvensional ceramah.

2. Waktu Penelitian

Berdasarkan kurikulum yang telah ditetapkan, peserta didik kelas VIII MTs YPI Klambu memperoleh materi Cahaya dan Alat Optik pada semester genap. Adapun penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 tanggal 14 Juni 2021 - 14 Juli 2021.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi di penelitian ini adalah MTs YPI Klambu. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dari dua kelas yaitu kelas VIII B yang berjumlah 32 dan VIII D berjumlah 37. Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*.⁶ *Purposive sampling* adalah teknik menentukan sampel dengan pertimbangan perorangan

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015), 80.

maupun pertimbangan peneliti.⁷ Prosedur pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara memilih dua kelas yang memiliki kemampuan sama. Kedua kelas sama-sama diberikan *pre-test* dan *post-test* tetapi diberikan perlakuan berbeda. Satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen, pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran dengan model *Project Based Learning*. Kelas yang satunya lagi digunakan sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Pembelajaran yang dilakukan kedua kelas sama-sama dalam pembelajaran *blended learning*. Adapun objek dalam penelitian ini adalah guru dan peserta didik kelas VIII.

D. Desain dan Definisi Operasional Variabel

1. Desain Penelitian

Desain penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang pertama dalam penelitian ini, menggunakan desain penelitian *Quasi Eksperimental* dengan rancangan *The Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian kuasi eksperimen menggunakan seluruh subjek dalam kelompok belajar (*intact group*) untuk diberikan perlakuan (treatment), bukan menggunakan subjek yang diambil secara acak.⁸ Adapun untuk menjawab rumusan masalah yang kedua desain penelitian fleksibel dengan langkah dan hasil yang tidak dapat dipastikan sebelumnya. Langkah penelitian kualitatif baru akan diketahui

⁷ Sudjana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 2005), 168.

⁸ Sandu Siyoto dan Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian*, ed. by Ayup, 1st edn (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 107, <<http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>>.

dengan pasti dan jelas setelah penelitian selesai.⁹ Penelitian ini melibatkan dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol kedua kelompok tersebut sama-sama diberikan *pre-test* dan *post-test*, tetapi diberikan perlakuan yang berbeda. Penelitian ini dimulai dengan *pretest* (tes awal), *treatment* (perlakuan), dan *post-test* (tes akhir).

a. *Pre-test* (tes awal)

Pre-test dilakukan untuk mengukur kemampuan hasil belajar peserta didik pada tahap awal yang diberikan kepada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen sebelum dilakukan perlakuan (*treatment*). *Pretest* ini dilakukan pada pertemuan pertama. Adapun hasil belajar yang di ukur pada tes awal (*pretest*) ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif atau kemampuan berpikir peserta didik. Penilaian pada ranah kognitif ini menggunakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda.

b. *Treatment* (perlakuan)

Kelompok kontrol diberikan perlakuan berupa pembelajaran IPA dengan menggunakan model pembelajaran konvensional yang di dominasikan dengan metode ceramah. Sedangkan kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran IPA dengan menggunakan model *projet based learning* (PjBL). Kedua kelompok kontrol tersebut sama dilakukan dengan metode *blended learning*.

Pada penelitian ini tahap pemberian *treatment* juga diperlukan untuk

⁹ Muslich Anshori dan Sri Ismawati, *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Surabaya: Airlangga University Press, 2019), 14 <https://www.google.co.id/books/>.

mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran PjBL yang dilakukan peserta didik pada kelas eksperimen. Adapun keterlaksanaan model PjBL *blended learning* yang dilakukan diamati melalui aktivitas pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pada proses pemberian *treatment* ini juga dilakukan pengamatan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada ranah afektif dan ranah psikomotor. Hasil belajar ranah afektif ini diamati melalui sikap peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Adapun hasil belajar ranah psikomotor diamati melalui laporan hasil proyek yang dikerjakan peserta didik.

c. *Post test* (tes akhir).

Post test dilakukan untuk mengukur kemampuan hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen melalui tes. *Posttest* diberikan pada pertemuan terakhir dimana setelah kedua kelompok diberikan perlakuan (*treatment*)¹⁰. Pada penelitian ini tes akhir (*posttest*) diperlukan untuk mengetahui data hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif setelah diberikan *treatment* berupa model pembelajaran PjBL pada kelas eksperimen dan penerapan model konvensional ceramah pada kelas kontrol. Pada tahap ini selain untuk mengetahui data hasil belajar pada ranah kognitif, juga diperlukan untuk mengetahui tingkat kejujuran peserta didik pada saat mengerjakan soal tes. Sikap kejujuran

¹⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015), 73.

tersebut diperlukan untuk mengetahui data hasil belajar peserta didik pada ranah afektif.

2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel merupakan gambaran yang jelas dari variabel-variabel yang diperhatikan. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang terbentuk apa saja yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian dapat ditarik kesimpulan. Adapun variabel-variabel pada penelitian ini adalah, sebagai berikut:

a. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan variabel bebas (variabel independen) dalam penelitian ini. Variabel bebas (X) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi penyebab timbulnya variabel dependen (terikat). Model pembelajaran *project based learning* akan diterapkan pada kelas eksperimen. Model pembelajaran *project based learning* pada penelitian ini dilakukan secara *blended learning* (pembelajaran campuran). Untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran model PjBL *blended learning* yang dilakukan, diperlukan lembar observasi keterlaksanaan model PjBL yang telah dilakukan pendidik dan peserta didik. (Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 9)

b. Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik merupakan variabel terikat (variabel dependen) dari penelitian ini. Variabel terikat (Y) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat

adanya variabel bebas (independen).¹¹ Adapun hasil belajar yang diteliti adalah hasil belajar pada ranah kognitif, afektif dan, psikomotor. Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda. Pada ranah afektif instrumen yang digunakan berupa lembar observasi aktivitas peserta didik dan pada ranah psikomotor instrumen yang digunakan yaitu lembar penilaian hasil pembuatan proyek peserta didik.

E. Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen

Alat ukur atau instrumen yang baik harus memenuhi dua syarat yaitu validitas dan reliabilitas. Suatu alat ukur yang tidak reliabel atau tidak valid akan menghasilkan kesimpulan yang kurang sesuai dengan yang seharusnya. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dalam pengumpulan data, maka hasil penelitian akan menjadi valid reliabel juga. Jadi instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel.¹²

1. Uji Validitas

Sebelum peneliti menggunakan instrumen yang telah disusun untuk mengumpulkan data, peneliti harus mengetahui valid atau tidaknya suatu instrumen. Validitas suatu instrumen yaitu seberapa jauh instrumen itu benar-benar mengukur apa (objek) yang hendak diukur.

¹¹ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2013), 61.

¹² Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2019), 176.

Semakin tinggi validitas suatu instrumen, maka semakin baik instrumen tersebut untuk digunakan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data variabel yang diteliti secara tepat.¹³ Validitas instrumen meliputi:

- a. Validitas Isi (*content validity*), artinya ketepatan suatu tes ditinjau dari isi tes tersebut. Pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan.
- b. Validitas Konstruk (*Construct Validity*), artinya ketepatan suatu tes ditinjau dari susunan tes tersebut.

Uji validitas isi dan konstruk dilakukan dengan konsultasi para ahli (*judgment experts*) yang sesuai dengan bidangnya, agar diperiksa dan dievaluasi secara sistematis, sehingga instrumen penelitian valid dan dapat memperoleh data yang dibutuhkan. Pengujian validitas bertujuan untuk mengetahui derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dilaporkan pada penelitian ini. Untuk mencari besarnya validitas masing-masing soal digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, antara skor butir soal (X_p) dengan skor total (X_t) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = validitas tes

N = jumlah peserta tes

¹³ A. Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan* (Jakarta: Kencana, 2017), 234, <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>.

$\sum X$ = jumlah skor butir
 $\sum Y$ = jumlah skor total

Adapun kriteria interpretasi korelasi product moment disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Kriteria Validitas¹⁴

Validitas	Kriteria
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas memiliki arti dapat dipercaya. Keterpercayaan berkaitan dengan ketepatan dan konsistensi suatu instrumen. Uji Reliabilitas bertujuan untuk mengetahui derajat ketepatan dan konsistensi suatu alat ukur. Test hasil belajar dikatakan dapat dipercaya apabila memberikan hasil pengukuran hasil belajar yang relatif tetap secara konsisten.¹⁵ Untuk menguji reabilitas instrumen digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

k = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma b^2$ = Jumlah Varians Butir

¹⁴ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), 193-206.

¹⁵ Sandu Siyoto dan Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian*, ed. by Ayup, 1st edn (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 91, <<http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>>.

$$\sigma^2 = \text{Varian total}^{16}$$

Tabel 3. 2. Kriteria Reliabilitas¹⁷

Reliabilitas (r ₁₁)	Kriteria
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Analisis tingkat kesukaran bertujuan untuk mengkaji butir-butir soal tes dari tingkat kesulitan soal dalam kategori mudah, sedang, maupun sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran soal dilihat dari sudut pandang kemampuan peserta didik dalam menjawabnya bukan dilihat dari sudut pandang pendidik yang membuatnya. Analisis tingkat kesukaran ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Banyak Siswa}} \quad 18$$

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), 239.

¹⁷ Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), 193-206.

¹⁸ Hery Susanto, “Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika,” *The Journal of the Japan Society for Respiratory Endoscopy* 37, no. 3 (2015): 343, https://doi.org/10.18907/jjsre.37.3_343_4.

Tabel 3. 3. Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kesukaran	Kriteria
$P > 0,75$	Mudah
$0,25 \leq p \leq$	Sedang
$P < 0,24$	Sukar

4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengkaji butir-butir soal tes dari segi kesanggupan dalam melihat perbedaan antara peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dengan yang memiliki kemampuan tinggi. Analisis daya beda ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{nBA}{nA} - \frac{nBB}{nB}$$

Keterangan:

nBA = Jumlah testi yang menjawab benar pada kelompok atas

nBB = Jumlah testi yang menjawab benar pada kelompok bawah

nA = Jumlah test kelompok atas

nB = Jumlah testi kelompok bawah

Tabel 3. 4. Kriteria Indeks Daya Beda¹⁹

Daya Beda	Kriteria
$< 0,20$	Kurang
$0,20 - 0,29$	Cukup
$0,30 - 0,39$	Baik
$0,40 - \text{keatas}$	Baik sekali

¹⁹ Kadek Agus Bayu Pramana dan Dewa Bagus Ketut Ngruh Semara Putra, *Merancang Penilaian Autentik* (Bali: CV. Media Educations, 2019), 76-79, <https://www.google.co.id/books/>.

F. Teknik Pengumpulan Data

Nilai hasil belajar IPA merupakan data yang dikumpulkan dalam penelitian ini. Data nilai hasil belajar terdiri dari data utama dan data pelengkap. Data utama diperlukan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif yang diukur dengan instrumen tes. Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda yang disusun dan dikembangkan berdasarkan materi cahaya dan alat optik. Adapun data pelengkap diperlukan untuk mengetahui hasil belajar pada ranah afektif dan ranah psikomotor yang diperoleh melalui proses pengamatan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Nazir mendefinisikan wawancara sebagai proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab dengan bertatap muka antara penanya atau pewawancara dengan penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara).²⁰ Wawancara dalam penelitian ini digunakan sebagai teknik pengumpulan data saat peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang akan diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden. Wawancara dapat dilakukan secara *terstruktur* maupun *tidak terstruktur*, dan dapat dilakukan melalui tatap muka maupun melalui telepon. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan pada awal penelitian dengan guru IPA terkait dengan metode pembelajaran, dan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah. Wawancara pada penelitian dilakukan

²⁰ Barnawi dan Jajat Darajat, *Penelitian Fenomenologi Pendidikan* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2018), 211.

melalui *whatsapp chat* dengan guru IPA kelas VIII di MTs YPI Klambu.

2. Observasi

Observasi merupakan teknik pengambilan data langsung ke lapangan dan mengambil data secara langsung berdasarkan masalah yang diteliti. Berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, dan untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan guna melanjutkan suatu penelitian. Proses dalam mencari atau mendapatkan informasi-informasi tersebut haruslah secara objektif, nyata dan dapat dipertanggung jawabkan.²¹ Kegiatan observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi aktivitas pembelajaran dan observasi hasil proyek. Observasi pada penelitian ini diperlukan untuk mengetahui data pelengkap. Observasi pada kegiatan aktivitas pembelajaran dilakukan untuk memperoleh data hasil belajar ranah afektif dan data keterlaksanaan model PjBL *blended learning*. Adapun observasi hasil proyek peserta didik diperoleh untuk mengetahui hasil belajar ranah psikomotor peserta didik. Pengumpulan data hasil observasi menggunakan instrumen yang berupa lembar observasi penelitian yang meliputi lembar observasi aktivitas pendidik dan lembar observasi aktivitas peserta didik serta lembar penilaian hasil belajar ranah afektif maupun psikomotor. Instrumen lembar observasi dibuat berdasarkan sintaks model *project based learning* itu sendiri dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan. (Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 9)

²¹ Yaya Suryana, *Metode Penelitian Manajemen Pendidikan* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), 178.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengambilan data dari masa lalu yang ada di suatu lembaga. Dokumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu data yang dijadikan sebagai referensi peneliti.²² Dokumentasi digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal yang berupa catatan, transkrip, buku, majalah, surat kabar maupun agenda lainnya. Bentuk dokumentasi pada penelitian ini berupa foto-foto kegiatan pembelajaran dan data-data hasil penelitian seperti dokumen data hasil proyek peserta didik maupun dokumen lain yang berkaitan dengan penelitian.

4. Tes

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.²³ Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning* dalam pembelajaran campuran (*blended learning*). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda dengan jumlah 20 butir soal yang dibuat berdasarkan materi cahaya dan alat optik kelas VIII yang telah diuji validitas dan realibilitas. (Data hasil validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran) Tes pilihan ganda disusun berdasarkan kriteria level kognitif taksonomi Bloom C1 (Pengetahuan), C2 (Pemahaman), C3 (Penerapan), sampai C4 (Analisis). Tes pilihan ganda merupakan bentuk tes objektif yang paling banyak digunakan dalam

²² Suranto, *Metodologi Penelitian Dalam Pendidikan Dengan Program SPSS* (Tangerang: Loka Aksara, 2019), 14.

²³ Yaya Suryana, *Metode Penelitian Manajemen Pendidikan* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), 179.

proses pembelajaran. Hal tersebut karena tes pilihan ganda mampu mencakup banyak sekali materi pembelajaran yang diajarkan. (Kisi-kisi pada lampiran 4 dan instrumen tes dapat dilihat pada lampiran 7).

G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari responden atau sumber data lain telah terkumpul. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data. Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan hipotesis
 H_0 = sampel berasal dari populasi berdistribusi normal
 H_a = sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal
- b. Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$
- c. Menentukan X^2_{hitung}

$$X^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

- O_i = Hasil penelitian,
- E_i = Hasil yang diharapkan,
- X^2 = chi kuadrat

- d. Kriteria penerimaan hipotesis
 H_0 diterima jika $X^2_{tabel} > X^2_{hitung}$ ²⁴

²⁴ Nana Sudjana, *Metode Statistik* (Bandung: Tarsito Bandung, 2011), 273.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai varians yang homogen atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varian yang sama maka dapat dikatakan kelompok tersebut adalah homogen. Langkah-langkah dalam melakukan uji homogenitas adalah:

- a. Menentukan hipotesis
 H_0 = kedua sampel mempunyai varians yang homogen
 H_a = kedua sampel tidak mempunyai varians yang homogen
- b. Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$
- c. Uji Statistik:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan: F = Homogenitas, S_1^2 = Varians terbesar, S_2^2 = Varians terkecil

- d. Keputusan uji:
 H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$
 H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ²⁵

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini. Setelah diketahui bahwa sebaran data yang diperoleh berdistribusi normal maka, pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t-test (*Uji Independent samples t-test* berbantuan SPSS 16.0). Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis kompratif dua sampel independen yaitu sebagai berikut:

²⁵ Nana Sudjana, *Metode Statistik* (Bandung: Tarsito Bandung, 2011), 250.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Separated varian:

Polled varians:

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

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata kelas kontrol

S_1^2 = varian kelas eksperimen

S_2^2 = varian kelas kontrol

n_1 = jumlah individu pada kelas eksperimen

n_2 = jumlah individu pada kelas kontrol

Pemilihan penggunaan kedua rumus tersebut harus memenuhi syarat berikut:

- a. Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$, dan varian homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) maka dapat digunakan rumus t-test baik untuk *separated* maupun *pool varian*. Untuk mengetahui t_{tabel} menggunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- b. Bila $n_1 \neq n_2$, varian homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), dapat digunakan rumus t-test dengan *pooled varian*. Untuk mengetahui t_{tabel} menggunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- c. Bila $n_1 = n_2$, dan varian tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) dapat digunakan rumus t-test baik untuk *separated* maupun *pool varian*. Untuk mengetahui t_{tabel} menggunakan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 2$. Jadi bukan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

- d. Bila $n_1 \neq n_2$, dan varian tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) dapat digunakan rumus t-test dengan *separated varian*. Harga t sebagai pengganti t_{tabel} dihitung dari selisih harga t_{tabel} dengan dk (n_1-1) dan dk (n_2-1) dibagi dua, dan kemudian ditambahkan dengan harga t yang kecil.
- e. Bila sampel berkorelasi atau berpasangan, misalnya membandingkan sebelum dan sesudah perlakuan, atau membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, maka digunakan t-test sampel related.

Selanjutnya t hitung tersebut dibandingkan dengan t tabel. Bila t hitung lebih kecil atau sama dengan t tabel, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sedangkan t hitung lebih besar dari t tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.²⁶

²⁶ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2013), 272-276.