

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian dan desain perlu dijelaskan pada suatu penelitian. Adapun penjelasan lebih rinci dari hal tersebut adalah sebagai berikut.

3.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh atau hubungan sebab akibat. Menurut Maulana (2009, hlm. 23) syarat yang harus dipenuhi dalam penelitian eksperimen sebagai berikut.

- 1) Membandingkan dua kelompok atau lebih.
- 2) Adanya kesetaraan (ekuivalensi) subjek-subjek dalam kelompok-kelompok yang berbeda. Kesetaraan ini biasanya dilakukan secara random.
- 3) Minimal ada dua kelompok/kondisi yang berbeda pada saat yang sama, atau satu kelompok tetapi untuk dua saat berbeda.
- 4) Variabel terikatnya diukur secara kuantitatif atau dikuantitatifkan.
- 5) Menggunakan statistika inferensial.
- 6) Adanya control terhadap variabel-variabel luar (*extraneous variables*).
- 7) Setidaknya terdapat satu variabel bebas yang dimanipulasikan.

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok kelas yang akan dibandingkan, yaitu kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan yang menggunakan *discovery learning*. Hasil dari perlakuan pada kedua kelompok kelas tersebut akan dibandingkan untuk melihat adanya pengaruh terhadap peningkatan kreativitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda, dengan cara melihat pengaruh mana yang lebih berperan dalam mencapai tujuan dari pembelajaran tersebut.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian dua variabel bebas. Di mana yang menjadi variabel bebas tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek dan model *discovery learning*. Penelitian yang dilakukan ini termasuk ke dalam jenis penelitian kuasi eksperimen dengan menggunakan desain kelompok kontrol tidak ekuivalen (*the nonequivalent*

control group design). Maulana (2009, hlm. 24) menyebutkan berikut ini adalah bentuk dari *the nonequivalent control group design*, yaitu sebagai berikut.

$$\begin{array}{c} 0 \text{ XI } 0 \\ \hline 0 \text{ X2 } 0 \end{array}$$

Bentuk desain tersebut menggambarkan bahwa pemilihan kelompok pada kedua kelas tidak dilakukan secara acak, hal tersebut ditandai dengan ruas garis tengah. Baris atas menunjukkan kelas pembelajaran berbasis proyek dan baris bawah menunjukkan kelas *discovery learning*. Pada baris atas terdapat angka 0 (nol), X1, kemudian diikuti angka 0 (nol) lagi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada kelas pembelajaran berbasis proyek akan dilakukan *pretest* (0), kemudian diberikan perlakuan dengan cara menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (X1), dan yang terakhir dilakukan *posttest* (0). Selanjutnya pada baris bawah juga terdapat angka 0 (nol), X2, dan angka 0 (nol) lagi. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelas *discovery learning* akan dilakukan *pretest* (0), kemudian diberikan perlakuan dengan cara menerapkan *discovery learning* (X2), dan yang terakhir dilakukan *posttest* (0) seperti pada kelas eksperimen. Jadi intinya pada kedua kelas tersebut dilakukan kegiatan yang sama, hanya saja perlakuannya yang berbeda.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel merupakan hal yang penting dalam sebuah penelitian. Berikut penjelasan mengenai populasi dan sampel pada penelitian ini.

3.2.1 Populasi

Pengertian populasi menurut Sugiyono (dalam Riduwan, 2013, hlm. 54), "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya." Sejalan dengan hal itu, Nazir (dalam Riduwan, 2013, hlm. 54), "Populasi adalah berkenaan dengan data, bukan orang atau bendanya." Kemudian selanjutnya Nawawi (dalam Riduwan, 2013, hlm. 54) juga mengemukakan pendapatnya bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung ataupun pengukuran kuantitatif maupun kualitatif pada karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang lengkap. Sedangkan

Riduwan (2013, hlm. 54) mengatakan bahwa, "Populasi adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitiannya."

Populasi merupakan seluruh objek yang dijadikan untuk diteliti. Dalam hal populasi, Sukmadinata (2013) membedakan populasi dalam penelitian ke dalam dua macam yaitu populasi umum dan populasi target. Populasi target yaitu populasi yang menjadi sasaran keberlakuan kesimpulan penelitian. Sedangkan populasi umum adalah populasi yang lebih luas cakupannya dari populasi target. Sebagai contoh populasi umum penelitian adalah seluruh guru SMA Negeri di Jawa Barat, tetapi populasi targetnya adalah seluruh guru IPA SMA Negeri di Jawa Barat.

Sejalan yang dikemukakan oleh Maulana (2009, hlm. 25-26) bahwa populasi terbagi menjadi beberapa poin, yaitu sebagai berikut.

- 1) Keseluruhan subjek atau objek penelitian.
- 2) Wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.
- 3) Seluruh data yang menjadi perhatian dalam lingkup dan waktu tertentu.
- 4) Semua anggota kelompok orang, kejadian, atau objek lain yang telah dirumuskan secara jelas.

Dapat ditarik simpulan bahwa populasi dalam suatu penelitian objek atau subjek di wilayah tertentu yang memenuhi karakteristik dalam masalah suatu penelitian yang kemudian ditarik simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas V se-Kecamatan Sumedang, Utara Kabupaten Sumedang. Jumlah sekolah yang ada di Kecamatan Sumedang, Utara Kabupaten Sumedang berjumlah 36 sekolah. Data ini diambil pada akhir tahun 2018. Rincian untuk jumlah siswa per-sekolah se-Kecamatan Sumedang Utara disajikan pada Tabel 3.1 pada halaman setelah halaman ini.

Tabel 3.1
*Data Keadaan Rombel dan Jumlah Siswa SD Kelas V
 di Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten Sumedang*

No.	Nama Sekolah	Rombel	Jumlah	
			Laki-laki	Perempuan
1	Padasuka III	1	9	15
2	Sukamulya	1	23	21
3	Margamulya	1	13	16
4	Bendungan I	1	4	16
5	Bendungan II	2	22	19
6	Pamarisen	1	14	18
7	Sukawening	1	9	15
8	Sindang I	1	19	11
9	Sindang II	2	22	31
10	Sindang III	2	25	19
11	Sindang IV	2	25	27
12	Panyingkiran I	1	14	7
13	Panyingkiran II	2	13	12
14	Karapyak I	2	29	46
15	Panyingkiran III	1	22	13
16	Sindangraja	2	24	25
17	Cilengkrang	1	27	37
18	Ketib	1	17	14
19	Sukamaju	2	32	25
20	Tegalkalong I	4	63	54
21	Rancapurut	2	25	18
22	Rancamulya	1	15	22
23	Padasuka I	2	21	25
24	Padasuka II	1	11	10
25	Sindang V	1	10	12
26	Padasuka IV	1	18	13
27	Padamulya	1	21	14
28	Sukakerta	1	10	11
29	Gunungsari	1	8	11
30	Lembursitu	1	10	10
31	Sukaluyu	1	13	19
32	Talun	1	18	17
33	Babakanhurip	1	9	8
34	Jatihurip	2	30	31
35	Green School	1	5	12
36	Ar Rafi' Bhs			

Sumber: UPT Kantor Dinas Pendidikan Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten Sumedang.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti. Sejalan dengan itu, Arikunto (dalam Riduwan, 2013, hlm. 56) mengatakan bahwa, "Sampel adalah bagian dari populasi (sebagian atau wakil populasi yang diteliti). Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili populasi." Kemudian Sugiyono (dalam Riduwan, 2013, hlm. 56) memberikan pengertian tentang sampel yaitu, "Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi." Selanjutnya juga Riduwan (2013, hlm.

56) mengemukakan bahwa, "Sampel adalah bagian populasi yang memiliki ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Karena tidak semua data dan informasi akan diproses dan tidak semua orang atau benda akan diteliti melainkan cukup dengan sampel yang mewakilinya."

Pengambilan sampel merupakan upaya untuk menetapkan bagian dari populasi. Sejalan dengan hal itu, Indrawan dan Yaniawati (2017, hlm. 93) mengemukakan bahwa, "Pengambilan sampel dilakukan sebagai upaya peneliti untuk menetapkan bagian dari populasi." Kemudian Susetyo (2014, hlm. 139) juga menyebutkan bahwa, "Sebagian data yang diambil dari populasi dinamakan dengan sampel."

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah siswa kelas V SDN Sindang II dan SDN Sindang IV yang terletak di Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang. Pada SDN Sindang II ini, khususnya kelas V terbagi menjadi dua kelas atau dua rombongan belajar yang masing-masing jumlah setiap kelasnya berbeda. Kelas VA berjumlah 28 siswa dan kelas VB berjumlah 25 siswa sehingga jika dijumlahkan seluruh siswa kelas V SDN Sindang II yang terletak di Kecamatan Sumedang Utara ini berjumlah 53 siswa. Namun sampel dalam penelitian ini tidak diambil seluruh siswa, hanya diambil 28 siswa dari kelas A dan 2 siswa lainnya dari kelas B, jadi sampel untuk SDN Sindang II adalah 30 siswa. Sedangkan Pada SDN Sindang IV, khususnya kelas V terbagi menjadi dua kelas atau dua rombongan belajar yang masing-masing jumlah setiap kelasnya adalah 26 siswa. Sehingga jika dijumlahkan seluruh siswa kelas V SDN Sindang IV adalah 52 siswa. Namun sampel dalam penelitian ini tidak diambil seluruh siswa, hanya diambil 26 siswa dari kelas B dan 8 siswa lainnya dari kelas A, jadi sampel untuk SDN Sindang II adalah 34 siswa. Jika di total sampel dari SDN Sindang II dan Sindang IV adalah 64 siswa.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini memiliki lokasi dan waktu yang akan dilaksanakan. Penjelasan lebih rinci akan dipaparkan pada halamn selanjutnya.

3.3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini dilaksanakan di SDN Sindang II dan SDN Sindang IV yang terletak di Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang. Alamat lengkap untuk SDN Sindang II yaitu Jl. Desa Jatihurip No. 78, Kelurahan Jatihurip, Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang. Sedangkan alamat lengkap untuk SDN Sindang IV yaitu Dusun Bojong Inong, RT. 01 RW. 03, Kelurahan Jatimulya, Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama empat kali pertemuan. Pertemuan pertama terlebih dahulu pemberian soal *pretest*, kedua proses perlakuan pembelajaran, ketiga pemberian soal *posttest*, keempat pemberian angket dan wawancara. Sasaran pada penelitian ini diberikan kepada siswa kelas V yang ada di SDN Sindang II dan SDN Sindang IV Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penentuan penelitian yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dan *Discovery Learning* terhadap Kreativitas Siswa Kelas V Materi Perpindahan Kalor”, yaitu variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat). Variabel merupakan hal yang paling utama dalam sebuah penelitian.

Istilah variabel merupakan istilah yang tidak ketinggalan dalam sebuah penelitian. Variabel menurut Sugiyono, (2016, hlm. 38) adalah, “Segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut.” Kemudian pengertian variabel juga dikemukakan oleh Kerlinger (dalam Arikunto 2013, hlm. 195) yaitu, “Variabel sebagai sebuah konsep seperti halnya laki-laki dalam konsep jenis kelamin, insaf dalam konsep kesadaran.” Sedangkan Hadi (dalam Arikunto 2013, hlm. 195) juga mengemukakan pendapatnya tentang variabel, “Variabel sebagai gejala yang bervariasi misalnya jenis kelamin, karena jenis kelamin mempunyai variasi: laki-laki; perempuan; berat badan, karena ada berat 40 kg, dan sebagainya.”

Variabel menurut Maulana (2009, hlm. 8) bahwa, “Variabel penelitian ialah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, baik berupa atribut,

sifat, dan nilai dari subjek/objek/kegiatan yang mempunyai variasi tertentu, sehingga darinya diperoleh informasi untuk mengambil kesimpulan penelitian.”

Variabel dapat dibedakan antara variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat). Maulana (2009) mengungkapkan bahwa variabel bebas yang mempengaruhi atau yang menjadi penyebab timbulnya variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah yang dipengaruhi atau akibat dari adanya variabel bebas. Sejalan dengan hal itu, Sanusi (2014, hlm. 50) juga menyebutkan bahwa, “Variabel terikat atau variabel tergantung (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain, sedangkan variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain.”

Berdasarkan pemaparan tersebut, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* (X) sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah meningkatkan kreativitas siswa SD pada materi perpindahan kalor (Y), terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Variabel Bebas dan Variabel Terikat dalam Penelitian

Variabel Bebas (X)	Variabel terikat (Y)
Perbedaan Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dan <i>Discovery Learning</i>	Kreativitas Siswa Kelas V pada Materi Perpindahan Kalor

3.4.1 Variabel *Independent* (Bebas)

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini, diterapkan pada seluruh siswa yang menjadi sampel penelitian baik di SDN Sindang II maupun siswa SDN Sindang IV. Pembelajaran berbasis proyek ini diterapkan kepada siswa kelas V SDN Sindang II yang mengharuskan siswa untuk bisa menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal pembuatan proyek, memonitoring, menguji proyek, dan mengevaluasi pengalaman. Hasil akhir dari pembelajaran ini yaitu berupa produk nyata hasil percobaan materi perpindahan kalor secara konveksi yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan pembelajaran *discovery learning* diterapkan pada siswa kelas V SDN Sindang IV yang mengharuskan siswa untuk melakukan penemuan dengan bantuan guru baik secara individu maupun kelompok.

3.4.2 Variabel *Dependent* (Terikat)

Variabel terikat yang akan dijadikan dalam penelitian ini adalah peningkatan kreativitas siswa. Kreativitas adalah kemampuan menggunakan potensi dirinya secara optimal yang meliputi potensi fisik, mental intelektual, spiritual dalam menemukan hubungan berpikir dan pekerjaan yang kreatif.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk meminimalisasi dalam penafsiran tentang judul penelitian yang akan dilaksanakan. Berikut merupakan penjelasan tentang batasan istilah tersebut.

3.5.1 Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, di mana siswa diberi peluang bekerja secara autonom bersama teman sekelompoknya atau secara individu mengkonstruksi belajarnya melalui pemecahan masalah yang hasil akhirnya berupa proyek benda nyata. Pembelajaran berbasis proyek mengharuskan siswa untuk melakukan penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, dimonitor guru, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Hasil dari pembelajaran berbasis proyek ini merupakan sebuah produk hasil dari pemecahan masalah bersama teman sekelompoknya yang nantinya akan dipresentasikan di depan kelas.

3.5.2 *Discovery Learning*

Discovery learning ini adalah model pembelajaran yang menekankan pada siswa untuk menemukan suatu hal yang baru dengan bantuan guru melalui percobaan yang dilakukan oleh siswa. *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep dan prinsip yang sebelumnya belum diketahui oleh siswa yang berupa masalah yang direkayasa oleh guru. Namun, prinsip belajar yaitu materi atau bahan pelajaran yang akan disampaikan tidak disampaikan dalam bentuk sudah jadi tetapi siswa didorong untuk dapat mengidentifikasi apa yang ingin diketahui serta dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri lalu membentuk apa yang mereka ketahui dan pahami dalam suatu bentuk yang akhir.

3.5.3 Kreativitas

Kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada. Kreativitas merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mengimplikasikan terjadinya eskalasi dalam kemampuan berpikir, ditandai oleh suksesi, diskontinuitas, diferensiasi, dan integrasi antara setiap tahap perkembangan. (Supriyadi, dalam Rachmawati dan Kurniati, 2017).

3.5.4 Materi Perpindahan Kalor secara Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai denan zat perantaranya. Sejalan dengan itu, Karitas dan Fransiska (2017, hlm. 80) mengemukakan bahwa, "Zat yang menerima kalor akan memuai dan menjadi lebih ringan sehingga akan bergerak ke atas. Saat zat yang lebih ringan tersebut pindah ke atas, molekul zat yang ada di atasnya akan menggantikannya". Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan zat gas. Contoh perpindahan kalor secara konveksi yaitu saat merebus air, angin darat dan angin laut, cerobong asap, dan sirkulasi udara di ventilasi.

3.6 Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Dalam penelitian, pastinya dibutuhkan instrumen, yang merupakan alat untuk mengumpulkan data-data dalam sebuah penelitian. Dalam hal ini, Sanusi (2014, hlm. 67) mengemukakan bahwa, "Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengukur fenomena alam atau sosial." Sejalan dengan hal itu, Sudjana dan Ibrahim (2014, hlm. 97) mengemukakan bahwa, "Instrumen sebagai alat pengumpul data harus betul-betul dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan data empiris sebagai mana adanya." Selain itu, Indrawan dan Yaniawati (2017, hlm. 112) juga mengemukakan tentang instrumen yaitu, "Instrumen penelitian yang merupakan alat bagi peneliti yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan permasalahan penelitian. Instrumen disusun berdasarkan operasionalisasi variabel yang telah dibuat dengan disusun berdasarkan skala yang sesuai."

Dalam Arikunto (2013), berbicara tentang jenis-jenis instrumen pengumpulan data tak ubahnya dengan berbicara masalah evaluasi. Secara garis besar, maka alat

evaluasi yang digunakan digolongkan menjadi dua macam, yaitu tes dan non-tes (*non-test*). Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini yang menggunakan tes yaitu berupa soal essay, sedangkan yang berupa non-tes yaitu angket siswa, pedoman observasi, angket siswa, serta lembar wawancara siswa. Berikut pada halaman selanjutnya merupakan penjelasan-penjelasanannya.

3.6.1 Tes

Tes merupakan alat ukur dalam pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa dalam pembelajaran. Arikunto (2015, hlm. 67) memberikan pengertian tes yaitu, “Alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.” Sejalan dengan itu, Arifin (2017, hlm. 118) mengemukakan bahwa, “Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh peserta didik untuk mengukur aspek perilaku peserta didik.” Dalam hal ini juga Sudjana dan Ibrahim (2014, hlm. 100) mengemukakan bahwa, “Tes adalah alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang diharapkan baik secara tertulis atau secara lisan atau secara perbuatan.”

1) Soal Tes Kreativitas Siswa

Soal tes kreativitas siswa ini bertujuan untuk mengukur kreativitas siswa dalam pembelajaran IPA pada materi perpindahan kalor dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning*. Pertama yaitu *pretest* bertujuan untuk mengukur kreativitas siswa sebelum diberikan perlakuan.

Kemudian yang terakhir *posttest* bertujuan untuk mengukur kreativitas siswa setelah diberikan perlakuan. Perlakuan yang dimaksudkan dalam penelitian ini yaitu pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning*, serta pada soal *pretest* dan soal *posttest* dimuat dalam soal yang sama.

Butir soal tes yang telah digunakan untuk mengolah data serta mengukur kreativitas siswa, terlebih dahulu harus diuji cobakan kepada siswa untuk melihat kelayakan butir soal yang akan dilakukan pada penelitian, dengan dikaitkan

menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukarannya.

Berikut penjelasan mengenai pengolahan data dalam uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembedanya.

a) Validitas

Instrumen merupakan hal yang penting dalam penelitian, karena hasil dari instrumen merupakan data-data hasil tes siswa yang kemudian akan ditarik simpulan-simpulan. Data-data yang diperoleh haruslah valid, untuk itu Anderson (dalam Arikunto, 2013, hlm. 80) mengemukakan bahwa, “Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.” Sejalan dengan hal itu, Sugiyono (2016, hlm. 121) mengemukakan bahwa, “Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti.” Sudjana (2014, hlm. 12) juga mengemukakan bahwa, “Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai.” Validitas juga dibahas oleh Sukardi (2016) bahwa validitas suatu instrumen penelitian, tidak lain adalah derajat yang menunjukkan di mana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur. Prinsip suatu tes adalah valid dan tidak universal. Validitas suatu tes yang perlu diperhatikan oleh para peneliti adalah bahwa ia hanya valid untuk suatu tujuan tertentu saja. Tes valid untuk bidang pendidikan belum tentu valid untuk bidang lain, misalnya bidang industri.

Dari data yang didapatkan peneliti, perlu diuji validitasnya. Adapun Maulana (2009) menyebutkan bahwa validitas mengacu kepada ketepatan, keberanian, serta kegunaan dari simpulan yang dibuat oleh peneliti. Validitas merupakan sesuatu hal yang penting untuk bahan pertimbangan ketika mempersiapkan atau memilih sebuah instrumen untuk digunakan.

Selanjutnya Arikunto (2013, hlm. 82) menyebutkan bahwa ada dua jenis validitas, yakni validitas logis yang ada dua macam, dan validitas empiris, yang ada dua macam, maka secara keseluruhan dikenal ada empat validitas, yaitu validitas isi, validitas konstruk, validitas “ada sekarang”, dan validitas *predictive*.

Lebih dalam dari itu Arikunto (2015) mengemukakan bahwa sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam hal ini memiliki kesejajaran antara hasil tersebut dengan kriterium. Selanjutnya Pearson

(dalam Arikunto, 2015, hlm. 85) mengemukakan bahwa teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment*. Rumus korelasi *product moment* ada dua macam yaitu korelasi *product moment* dengan simpangan dan korelasi *product moment* dengan angka kasar.

Pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi *Pearson/Product Moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Arikunto (2015, hlm. 87) 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} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N : Banyaknya peserta tes

X^2 : Kuadrat dari X

Y^2 : Kuadrat dari Y

Selain menggunakan rumus *Pearson*, uji validitas bisa juga dilakukan dengan rumus *Spearman*. Digunakannya rumus *Pearson* apabila data berdistribusi normal, digunakannya rumus *Spearman* dengan syarat apabila data berdistribusi tidak normal. Adapun rumus dari koefisien korelasi yang dikembangkan oleh *Rank Spearman* berdasarkan rumus Conover yaitu sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum R(X).R(Y) - n \left(\frac{n+1}{n}\right)^2}{\sqrt{\left[\sum R(X)^2 - n \left(\frac{n+1}{n}\right)^2\right] \cdot \left[\sum R(Y)^2 - n \left(\frac{n+1}{n}\right)^2\right]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N : Banyaknya peserta tes

X^2 : Kuadrat dari X

Y^2 : Kuadrat dari Y

Setelah ada hasil yang diperoleh dengan menggunakan rumus tersebut, akan dilakukan perhitungan selanjutnya dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010 atau perhitungan *SPSS (Statistical Package for Social Studies) for Windows*, kemudian akan diinterpretasikan dengan koefisien korelasi. Arikunto (2015, hlm. 89) menyebutkan bahwa.

Koefisien korelasi selalu terdapat antara -1,00 sampai +1,00. Namun karena dalam menghitung sering dilakukan pembulatan angka-angka, sangat mungkin diperoleh koefisien lebih dari 1,00. Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran untuk mengadakan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi.

Berikut merupakan koefisien korelasi yang dikemukakan oleh Arikunto (2015, hlm. 89).

Antara 0,800 sampai dengan 1,00	: Sangat tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	: Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	: Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	: Rendah
Antara 0,000 sampai dengan 0,200	: Sangat rendah

Setelah melakukan uji coba instrumen tes kreativitas siswa dalam penelitian ini, maka diperoleh hasil validitas butir soal yang dihitung menggunakan bantuan program *SPSS for Windows*. Adapun lebih jelasnya hasil validitas uji coba tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3
Validitas Butir Soal Tes Kreativitas

No Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
1	-0,195	Sangat rendah	0,220	Tidak Valid
2	0,488	Cukup	0,001	Valid
3	0,508	Cukup	0,001	Valid
4	0,451	Cukup	0,004	Valid
5	0,879	Sangat tinggi	0,000	Valid
6	0,853	Sangat tinggi	0,000	Valid

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa lima soal dari 6 butir soal dinyatakan valid, jadi bisa digunakan. Namun untuk nomor 1 tidak valid, jadi untuk nomor 1 dilakukan perubahan bentuk soal dan diuji validitas lagi. Hasil perhitungan validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *SPSS for Windows*.

Penggantian soal nomor 1 dikembangkan menjadi 4 soal dengan jenis yang sama dan masih dalam satu indikator. Adapun hasil validitas perubahan soal nomor 1 dan hasil uji coba tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.4
Validitas Butir Soal Nomor 1 Tes Kreativitas

No Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
1	0,760	Tinggi	0,000	Valid
2	0,774	Tinggi	0,000	Valid
3	0,634	Cukup	0,000	Valid
4	0,551	Cukup	0,000	Valid

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa keempat soal tersebut dinyatakan valid sehingga dapat digunakan. Hasil perhitungan validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *SPSS for Windows*. Dengan demikian, soal-soal yang valid akan digunakan untuk mengukur kreativitas siswa.

Soal-soal yang valid telah diperoleh sebanyak 9 soal dengan koefisiensi korelasi yang berbeda. Kesembilan soal tersebut akan digunakan untuk mengukur kreativitas siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning*. Adapun kumpulan soal valid tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.5
Validitas Keseluruhan Butir Soal Tes Kreativitas

No Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
1	0,760	Tinggi	0,000	Valid
2	0,774	Tinggi	0,000	Valid
3	0,634	Cukup	0,000	Valid

4	0,551	Cukup	0,000	Valid
5	0,488	Cukup	0,001	Valid
6	0,508	Cukup	0,001	Valid
7	0,451	Cukup	0,004	Valid
8	0,879	Sangat tinggi	0,000	Valid
9	0,853	Sangat tinggi	0,000	Valid

b) Reliabilitas

Reliabilitas menurut Maulana (2009, hlm. 45) adalah, “Istilah reliabilitas mengacu kepada konsistensi skor tersebut untuk setiap individu dari suatu daftar instrumen terhadap yang lainnya.” Sejalan dengan Arikunto (2015, hlm. 100) bahwa.

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti.

Sedangkan Arifin (2017, hlm. 258) mengemukakan bahwa, “Reliabilitas adalah derajat konsistensi dari suatu instrumen. Reliabilitas tes berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.” Sejalan dengan yang diungkapkan Sukardi (2016, hlm. 27), “Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajekan. Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.”

Dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji dan menentukan reliabel atau tidaknya suatu tes yang diberikan kepada siswa, karena sebuah instrumen akan dinyatakan reliabel jika tes yang dilakukan mengukur sejauh mana tes tersebut bisa dikerjakan oleh siswa. Seperti yang diungkapkan oleh Arikunto (2015, hlm. 122), “Skor untuk masing-masing butir soal dicantumkan pada kolom item menurut apa adanya.”

Dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha* yang bertujuan untuk mencari reliabilitas butir soal yang dibentuk dalam suatu instrumen. Rumus *Alpha* untuk menghitung suatu reliabilitas butir soal dengan persamaan sebagai berikut.

Arikunto (2015, hlm. 122).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reabilitas yang dicari

n : banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 : varians total

Setelah reliabilitas yang diperoleh dari rumus tersebut sudah didapatkan, langkah selanjutnya akan menghitung reliabilitas instrumen dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010* atau perhitungan *SPSS for Windows*, untuk mempermudah perhitungan serta keakuratan yang ada pada perhitungan instrumen tersebut. Koefisien reliabilitas yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan formula di atas selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut. Sundayana (2015, hlm. 70).

Tabel 3.6
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang/cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Sumber: Sundayana (2015, hlm. 70).

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji coba instrumen yang digunakan pada penelitian ini mencapai kriteria reliabilitas sangat tinggi dengan perolehan koefisien reliabilitas sebesar 0,828. Perhitungan reliabilitas hasil uji coba instrumen menggunakan bantuan *SPSS for Windows*. Adapun perhitungan reliabilitas hasil uji coba sebagai berikut.

Tabel 3.7
Reliabilitas Uji Coba Instrumen

Cronbach's	
Alpha	N of Items
,828	9

c) Tingkat Kesukaran

Salahsatu ciri soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak juga terlalu sukar dengan tujuan untuk memudahkan siswa dalam menjawab pertanyaan yang sudah disiapkan. Menurut Sundayana (2015, hlm. 76), “Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang, atau mudah dalam mengerjakannya.”

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung taraf kesukaran soal pada penelitian yaitu menggunakan rumus yang dikemukakan Lestari dan Yudhanegara (2017, hlm. 224).

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

\bar{X} : Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI: Skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Ketika tingkat kesukaran telah diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan rumus di atas, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi tingkat kesukaran menurut Lestari dan Yudhanegara (2017, hlm. 224). yang bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.8
Kriteria Indeks Kesukaran

IK	Interpretasi
IK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar

$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Berdasarkan pengolahan dan penganalisisan data nilai uji coba instrumen tes kreativitas, maka diperoleh hasil bahwa beberapa soal yang diujikan memiliki taraf kesukaran yang berbeda dengan interpretasi mudah dan sedang. Adapun rincian indeks kesukaran dari setiap butir soal dalam instrumen tes kreativitas yang dalam perhitungannya dibantu dengan menggunakan program *Microsoft Excel 2010*, dapat dilihat pada Tabel 3.9 pada halaman selanjutnya.

Tabel 3.9
Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,73	Mudah
2	0,58	Sedang
3	0,47	Sedang
4	0,67	Sedang
5	0,90	Mudah
6	0,71	Mudah
7	0,93	Mudah
8	0,52	Sedang
9	0,63	Sedang

d) Daya Pembeda

Daya pembeda menurut Arikunto (2015, hlm. 226), “Daya pembeda soal, adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).”

Kemudian Sundayana (2015) menjelaskan bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal agar dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah.

Untuk mempermudah perhitungan pada daya pembeda dari setiap butir soal, dapat digunakan rumus yang dikemukakan oleh Lestari dan Yudhanegara (2017, hlm. 217).

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Indeks daya pembeda butir soal
 \bar{X}_A : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
 \bar{X}_B : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
 SMI : Skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Selanjutnya akan dibantu juga dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010* atau perhitungan *SPSS for Windows* agar mempermudah perhitungan daya pembeda setiap butir soal yang diberikan kepada siswa. Kemudian daya pembeda dari setiap butir soal yang diberikan kepada siswa, dapat diklasifikasikan daya pembedanya, berikut daya pembeda yang dikemukakan oleh Lestari dan Yudhanegara (2017, hlm. 217).

Tabel 3.10
Kriteria Indeks Daya Pembeda

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

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data nilai uji coba instrumen yang diolah dengan bantuan program *Microsoft Excel 2010*, diketahui bahwa setiap soal memiliki daya pembeda yang beragam dengan interpretasi baik sekali, baik, dan

cukup. Adapun hasil interpretasi dari hasil pengolahan nilai uji coba instrumen tes kreativitas siswa lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.11
Daya Pembeda Butir Soal

No Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,67	Baik
2	0,58	Baik
3	0,42	Baik
4	0,49	Baik
5	0,33	Cukup
6	0,34	Cukup
7	0,27	Cukup
8	0,73	Sangat baik
9	0,86	Sangat baik

3.6.2 Non Tes

Pada instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini ada beberapa format-format yang menjadi tolak ukur siswa dan guru. Instrumen non tes tersebut di antaranya pedoman observasi, angket, dan wawancara. Berikut penjelasan dari instrumen non tes tersebut.

1) Pedoman Observasi

Pedoman observasi sangat diperlukan dalam sebuah penelitian. Pengertian observasi dikemukakan oleh Arifin (2017, hlm. 153), “Observasi adalah sebuah proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif, dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu.” Sejalan yang dikemukakan oleh Hani (dalam Sugiyono, 2016, hlm. 145), “Observasi merupakan suatu proses yang

kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.”

Lebih lanjut, Purwanto (2013, hlm. 149) mengemukakan bahwa, “Observasi ialah metode atau cara-cara menganalisis dan mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung.” Sehubungan dengan itu, Sudjana (2014, hlm. 84) mengatakan bahwa, “Observasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar misalnya tingkah laku siswa pada waktu belajar, tingkah laku guru pada waktu mengajar, kegiatan diskusi siswa, partisipasi siswa dalam simulasi, penggunaan alat peraga pada waktu mengajar.” Pengumpulan data dalam observasi kinerja guru bertujuan untuk mengukur sejauh mana rencana pembelajaran yang sudah direncanakan dalam pelaksanaan pembelajaran, sedangkan observasi aktivitas siswa bertujuan untuk mengukur dan mengetahui perilaku siswa pada saat pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek.

Pedoman observasi aktivitas siswa ini dibuat dalam sebuah daftar cek (*checklist*) yang akan diberikan kepada siswa yang sudah dirancang dan disesuaikan dengan apa yang nantinya dilakukan oleh siswa dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang sudah disediakan oleh peneliti.

2) Angket Respons Siswa

Angket menurut Arifin (2017, hlm. 166) yaitu, “Angket termasuk alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal. Angket mempunyai kesamaan dengan wawancara, kecuali dalam implementasinya. Angket dilaksanakan secara tertulis sedangkan wawancara dilaksanakan dengan lisan.” Sejalan dengan Ruseffendi (dalam Maulana, 2009, hlm. 35) yang mengemukakan bahwa, “Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisinya.”

Kemudian Sugiyono (2016, hlm. 142) mengemukakan bahwa, “Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan dan pernyataan tertulis kepada respnden untuk dijawabnya.” Kuisisioner atau angket memiliki kelebihan dan kelemahan seperti

yang diungkapkan oleh Sudjana (2014, hlm. 70), “Kelebihan kuisioner dari wawancara ialah sifatnya yang praktis, hemat waktu, tenaga, dan biaya. Kelemahannya ialah jawaban sering tidak objektif, lebih-lebih bila pertanyaannya kurang tajam yang memungkinkan siswa berpura-pura.”

Angket ini diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran yang diberikan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek, dan *discovery learning* serta mengukur sejauh mana siswa mampu merespons dan memahami pembelajaran yang dilakukan. Pengumpulan angket yang diberikan oleh peneliti ini dimaksudkan untuk mengukur dan mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* pada materi perpindahan kalor yang telah dilaksanakan selama pembelajaran berlangsung.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan angket tertutup. Arifin (2017, hlm. 167) mengemukakan bahwa, “Bentuk jawaban tertutup, yaitu angket yang setiap pertanyaan sudah tersedia berbagai alternatif jawaban.” Angket ini menggunakan daftar cek dengan menggunakan skala likert dan akan dibuat dengan menggunakan tabel yang berisi pertanyaan positif dan pertanyaan negatif.

Teknik yang digunakan dalam pengisian angket ini, peneliti melakukan dengan cara memberi tanda *checklist* (√) pada pilihan yang sudah disediakan di dalam kolom. Skala yang digunakan yaitu skala likert yang menurut Sofian, Setianingsih, dan Syamsiah (2015), pemberian jumlah skor terhadap pernyataan angket positif yaitu sebagai berikut, skor 5 untuk pilihan sangat setuju (SS), skor 4 untuk pilihan setuju (S), skor 3 untuk pilihan ragu-ragu (R), skor 2 untuk pilihan tidak setuju (TS), dan skor 1 untuk pilihan sangat tidak setuju (STS). Lima pilihan yang diberikan tersebut, dimaksudkan agar menghindari keraguan jawaban yang akan dijawab oleh siswa. Berikut penjelasan pemberian skor dari salahsatu jawaban yang ada pada angket tertutup.

Tabel 3.12
Ketentuan Pemberian Skor Pernyataan Angket

Jenis Pilihan Jawaban	Skor	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Ragu-ragu (R)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

a) Validitas Instrumen

Tidak jauh berbeda dengan instrumen tes kreativitas, angket respons siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek, *discovery learning*, dan keaktifan ranah afektif sebagai salahsatu instrumen non-tes dari penelitian perlu diketahui dahulu kualitasnya melalui suatu uji coba instrumen dan validasi dari pihak ahli. Uji coba dari instrumen skala sikap ini ditujukan untuk mengetahui validitas dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas dari skala sikap ini tidak berbeda dengan rumus validitas instrumen tes kreativitas. Perhitungannya dilakukan menggunakan *SPSS for Windows*. Hasil dari perhitungan validitas untuk angket pembelajaran berbasis proyek yaitu memiliki interpretasi tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Adapun hasil validitas dari uji coba instrumen angket yaitu pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Validasi Butir Angket Pembelajaran Berbasis Proyek

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
1	0,130	Sangat rendah	+	0,400	Tidak Valid	Tidak digunakan
2	0,174	Sangat rendah	+	0,259	Tidak Valid	Tidak digunakan
3	0,019	Sangat rendah	-	0,904	Tidak Valid	Tidak digunakan
4	0,329	Rendah	+	0,029	Valid	Digunakan
5	0,367	Rendah	+	0,000	Valid	Digunakan
6	0,293	Rendah	-	0,053	Tidak Valid	Tidak digunakan
7	0,328	Rendah	-	0,030	Valid	Digunakan

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
8	0,389	Rendah	-	0,009	Valid	Digunakan
9	0,284	Rendah	+	0,062	Valid	Digunakan
10	0,144	Sangat rendah	+	0,351	Tidak Valid	Tidak digunakan
11	0,449	Cukup	+	0,002	Valid	Digunakan
12	0,147	Sangat rendah	-	0,340	Tidak Valid	Tidak digunakan
13	0,500	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
14	0,582	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
15	0,393	Rendah	+	0,008	Valid	Digunakan
16	0,561	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
17	0,633	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
18	0,711	Tinggi	-	0,000	Valid	Digunakan
19	0,580	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
20	0,485	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
21	0,377	Rendah	+	0,012	Valid	Digunakan
22	0,324	Rendah	+	0,032	Valid	Digunakan
23	0,294	Rendah	-	0,056	Tidak Valid	Tidak digunakan
24	0,485	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
25	0,506	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
26	0,173	Sangat rendah	-	0,262	Tidak Valid	Tidak digunakan
27	0,317	Rendah	+	0,036	Valid	Digunakan
28	0,654	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan

Dapat dilihat pada tabel di atas, hasil dari perhitungan validitas angket hanya dapat digunakan 19 pernyataan. Sedangkan 9 pernyataan lainnya tidak valid dan tidak dapat digunakan. Dari 9 pernyataan yang tidak valid tersebut ada 3 indikator dari angket yang tidak dapat terukur. Untuk itu peneliti melakukan penggantian soal

dan uji coba ulang dengan membuat 10 pernyataan baru untuk 1 indikator. Jadi total pernyataan baru dari angket pembelajaran berbasis proyek ada 30 dengan hasil perhitungan validitas pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Validasi Butir Angket Baru Pembelajaran Berbasis Proyek

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
1	0,323	Rendah	-	0,027	Valid	Tidak digunakan
2	0,383	Rendah	-	0,008	Valid	Tidak digunakan
3	0,520	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
4	0,552	Cukup	-	0,000	Valid	Tidak digunakan
5	0,459	Cukup	+	0,001	Valid	Digunakan
6	0,436	Cukup	+	0,002	Valid	Digunakan
7	0,568	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
8	0,321	Rendah	-	0,028	Valid	Digunakan
9	0,502	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
10	0,450	Cukup	+	0,001	Valid	Tidak digunakan
11	0,580	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
12	0,297	Rendah	+	0,043	Valid	Tidak digunakan
13	0,574	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
14	-0,303	Sangat rendah	-	0,038	Valid	Tidak digunakan
15	0,345	Rendah	-	0,017	Valid	Tidak digunakan
16	0,422	Cukup	-	0,003	Valid	Digunakan

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
17	0,501	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
18	0,522	Cukup	-	0,000	Valid	Tidak digunakan
19	0,697	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
20	0,525	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
21	0,744	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
22	0,376	Rendah	+	0,009	Valid	Digunakan
23	0,528	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
24	0,123	Sangat rendah	+	0,409	Tidak Valid	Tidak digunakan
25	0,499	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
26	0,533	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan
27	0,542	Cukup	-	0,000	Valid	Tidak digunakan
28	0,395	Rendah	-	0,006	Valid	Digunakan
29	0,624	Tinggi	-	0,000	Valid	Tidak digunakan
30	0,525	Cukup	+	0,000	Valid	Tidak digunakan

Dapat dilihat dari tabel di atas merupakan tabel hasil uji coba pernyataan baru dari angket pembelajaran berbasis proyek. Hampir semuanya valid, hanya nomor 24 saja yang tidak valid. Pernyataan yang digunakan adalah 11 nomor saja yaitu nomor 3, 5, 6, 9, 13, 16, 17, 19, 21, 22, dan 28. Kesebelas nomor itu sudah dapat mewakili 3 indikator yang belum valid tadi. Adapun hasil gabungan pernyataan angket yang sudah valid dan digunakan adalah pada tabel berikut.

Tabel 3.15
Validasi Butir Pernyataan Angket Pembelajaran Berbasis Proyek

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
1	0,520	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
2	0,459	Cukup	+	0,001	Valid	Digunakan
3	0,436	Cukup	+	0,002	Valid	Digunakan
4	0,502	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
5	0,329	Rendah	+	0,029	Valid	Digunakan
6	0,367	Rendah	+	0,000	Valid	Digunakan
7	0,328	Rendah	-	0,030	Valid	Digunakan
8	0,389	Rendah	-	0,009	Valid	Digunakan
9	0,284	Rendah	+	0,062	Valid	Digunakan
10	0,449	Cukup	+	0,002	Valid	Digunakan
11	0,500	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
12	0,582	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
13	0,393	Rendah	+	0,008	Valid	Digunakan
14	0,561	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
15	0,633	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
16	0,711	Tinggi	-	0,000	Valid	Digunakan
17	0,580	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
18	0,485	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
19	0,377	Rendah	+	0,012	Valid	Digunakan
20	0,324	Rendah	+	0,032	Valid	Digunakan
21	0,485	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
22	0,506	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
23	0,574	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
24	0,422	Cukup	-	0,003	Valid	Digunakan
25	0,501	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
26	0,697	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
27	0,744	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
28	0,376	Rendah	+	0,009	Valid	Digunakan
29	0,395	Rendah	-	0,006	Valid	Digunakan
30	0,317	Rendah	+	0,036	Valid	Digunakan
31	0,654	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
32	0,351	Rendah	+	0,018	Valid	Digunakan

Selain dihitung validitas dari setiap butir pernyataan, instrumen angket pembelajaran berbasis proyek juga dihitung reliabilitasnya dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Adapun hasil perhitungan reliabilitas instrumen angket pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS for Windows* yang menunjukkan bahwa instrumen angket pembelajaran berbasis proyek yang digunakan dalam penelitian memiliki reliabilitas yang sangat tinggi dengan koefisien reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,824. Hasil perhitungan reliabilitas lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut ini.

Tabel 3.16
Reliabilitas Butir Pernyataan Angket Pembelajaran Berbasis Proyek

Cronbach's	
Alpha	N of Items
,824	32

Adapun hasil uji coba angket untuk *discovery learning* yaitu dilakukan seperti menguji coba angket pembelajaran berbasis proyek. Hasil dari perhitungan validitas untuk angket pembelajaran berbasis proyek yaitu memiliki interpretasi

tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Adapun hasil validitas dari uji coba instrumen angketnya ada pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17
Validasi Butir Pernyataan Angket Discovery Learning

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
1	0,241	Cukup	+	0,110	Tidak valid	Tidak digunakan
2	0,413	Cukup	+	0,005	Valid	Digunakan
3	0,450	Cukup	-	0,002	Valid	Digunakan
4	0,077	Sangat rendah	+	0,616	Tidak valid	Tidak digunakan
5	0,364	Rendah	+	0,014	Valid	Digunakan
6	0,131	Sangat rendah	-	0,389	Tidak valid	Tidak digunakan
7	0,557	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
8	0,569	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
9	0,082	Sangat rendah	+	0,592	Tidak valid	Tidak digunakan
10	0,432	Cukup	+	0,004	Valid	Digunakan
11	0,695	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
12	0,253	Rendah	-	0,093	Tidak valid	Tidak digunakan
13	0,569	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
14	0,533	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
15	0,674	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
16	0,728	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
17	0,651	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
18	0,765	Tinggi	-	0,000	Valid	Digunakan
19	0,506	Cukup	-	0,000	Valid	Digunakan
20	0,341	Rendah	+	0,022	Valid	Digunakan
21	0,609	Tinggi	+	0,000	Valid	Digunakan
22	0,489	Cukup	-	0,001	Valid	Digunakan
23	0,645	Tinggi	-	0,000	Valid	Digunakan

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan	Sig. (2-tailed) ($\alpha = 0,05$)	Valid/Tidak Valid	Keterangan
24	0,329	Rendah	+	0,027	Valid	Digunakan
25	0,377	Rendah	-	0,011	Valid	Digunakan
26	0,331	Rendah	+	0,026	Valid	Digunakan
27	0,526	Cukup	+	0,000	Valid	Digunakan
28	0,351	Rendah	+	0,018	Valid	Digunakan

Tabel 3.18
Reliabilitas Butir Pernyataan Angket Discovery Learning
 Cronbach's
 Alpha N of Items
 ,854 28

3) Wawancara

Wawancara menurut Arifin (2017, hlm. 157), “Wawancara merupakan salah satu bentuk alat evaluasi jenis non-tes yang dilakukan melalui percakapan dan tanya jawab, baik langsung maupun tidak langsung dengan peserta didik.” Selanjutnya Sugiyono (2016, hlm. 137) mengemukakan bahwa, “Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.”

Kemudian Maulana (2009, hlm, 35) juga mengungkapkan bahwa, “Wawancara adalah suatu cara mengumpulkan data yang sering digunakan dalam hal kita ingin mengorek sesuatu yang bila dengan cara angker atau cara lainnya belum bisa terungkap dengan jelas.” Sejalan dengan Russefendi (dalam Maulana, 2009, hlm. 39) mengemukakan bahwa bentuk wawancara haruslah merupakan dialog antara pewawancara (*interviewer*) dan yang diwawancara (*interviewee*). Alat yang digunakan berupa pedoman wawancara (*interview guide*). Agar data yang dikumpulkan akurat, sebaiknya pewawancara merekamnya (misalkan dengan *tape-recorder* ataupun *handycam*).

Dapat disimpulkan bahwa, wawancara merupakan hal yang dapat dilakukan jika informasi atau pengambilan data yang dilakukan sebelumnya belum mendapatkan

hasil dan jawaban yang memuaskan suatu permasalahan yang akan diteliti baik itu dalam jumlah yang sedikit ataupun dalam jumlah yang kecil.

Wawancara pada penelitian ini diberikan kepada siswa setelah semua proses pembelajaran selesai dilakukan, dengan tujuan melihat sejauh mana respons siswa terhadap pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning*. Selain itu juga, jawaban yang dilontarkan oleh siswa akan mengetahui faktor pendukung dan penghambat pada penggunaan proses pembelajaran berbasis proyek.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Melakukan pengambilan data sekolah ke kantor UPT Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten Sumedang untuk merumuskan populasi.
- 2) Melakukan permohonan izin kepada kepala sekolah SDN Sindang II dan SDN Sindang IV yang terletak di Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten Sumedang.
- 3) Wawancara dengan pihak sekolah dan guru yang bersangkutan.
- 4) Melakukan olah data untuk menentukan populasi dan sampel.
- 5) Membuat instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Siswa diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal pada pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam penelitian.
- 2) Melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* pada materi perpindahan kalor di kelas yang akan diteliti.
- 3) Melakukan *posttest* pada kelas yang diteliti.

3.7.3 Tahap Akhir

Pada akhir penelitian ini, adalah sebagai berikut.

- 1) Mengumpulkan data kuantitatif dan data kualitatif yang sudah dilakukan.

- 2) Mengolah data hasil kuantitatif dan kualitatif.
- 3) Menganalisis kemudian menarik simpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

3.8 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pada teknik pengumpulan dan analisis data penelitian yang dilakukan ini, dimaksudkan untuk meragkum semua data yang telah diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti. Pada data penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Hasil yang diperoleh dari data kuantitatif adalah tes peningkatan kreativitas siswa baik itu diperoleh dari *pretest* ataupun *posttest*. Sedangkan hasil yang diperoleh dari data kualitatif yaitu hasil dari observasi, angket, serta wawancara siswa.

3.8.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang menghasilkan berupa angka dan bilangan. Pada penelitian ini, data kuantitatif yang digunakan yaitu sebagai berikut.

1) Tes Kreativitas Siswa

Data kuantitatif yang diperoleh dari tes kreativitas siswa ini yaitu dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* siswa. Peningkatan pada kreativitas siswa dapat dilihat dengan menggunakan *skor gain* normal, dan pengolahan data kreativitas siswa ini dapat diolah dengan bantuan *Microsoft Excel 2010* atau perhitungan *SPSS*.

Analisis data pada *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menghitung rata-rata skor siswa. Selanjutnya akan diolah dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, serta uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-*t* berpasangan (*Paired Sample t-Test*), uji-Wilcoxon, dan uji-U (*Mann-Whitney*).

Jika data siswa berdistribusi normal dan homogen maka akan dilanjutkan dengan uji-*t*, namun jika data normal dan tidak homogen maka akan dilanjutkan dengan uji- t^1 . Jika data siswa nonparametrik maka akan digunakan uji-U (*Mann-Whitney*).

Data *pretest* dan *posttest* siswa sebagai sampel terikat diasumsikan normal maka diolah dengan menggunakan uji-*t* berpasangan (*Paired Sample t-Test*), jika siswa sampel terikat tidak normal, maka diuji dengan menggunakan uji-Wilcoxon. Pada

pengolahan dan analisis data penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010 atau perhitungan *SPSS for Windows*.

a) Uji Normalitas

Untuk menguji kenormalitasan suatu data pada penelitian ini, dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *SPSS*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* jika sebuah sampel lebih dari 50 orang. Sedangkan Uji *Saphiro-Wilk* Jika sebuah sampel kurang dari 50.

Sejalan dengan yang diungkapkan oleh Ulwan (dalam Maulana 2016, hlm. 233-234) bahwa, uji normalitas adalah sebagai berikut.

- (1) Digunakan uji *Kay-Kuadrat* sebagai standar, karena uji ini dapat digunakan pada yang kontinu ataupun diskret, pada data tersebar ataupun terkelompok.
- (2) Uji *Kolmogorov* digunakan ketika sampelnya berdistribusi kontinu dan datanya tersebar (bukan terkelompok).
- (3) Uji *Kolmogorov-Smirnov* digunakan sebagai pengganti uji *Kay-Kudrat* ketika menguji 2 sampel bebas, distribusinya kontinu, datanya tersebar, serta jumlah sampel pada setiap kelompok tidak harus sama, dan disarankan bagi sampel yang berjumlah lebih dari 50 subjek. Sementara untuk sampel yang berjumlah kurang dari 50 subjek, akan lebih akurat dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*.

Adapun langkah-langkah yang dapat digunakan dalam uji normalitas ini, yaitu sebagai berikut.

- (1) Merumuskan hipotesis pengujian normalisasi data,
 - H_0 : Data berasal dari sampel yang berdistribusi normal.
 - H_1 : Data berasal dari sampel yang berdistribusi tidak normal.
- (2) Menguji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk* pada *SPSS* ,
 - Jika $P\text{-Value} < \alpha$, maka H_0 ditolak,
 - Jika $P\text{-Value} \geq \alpha$, maka H_0 tidak dapat ditolak.

b) Uji Homogenitas

Jika data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui varians dari kelas pembelajaran berbasis proyek dan kelas *discovery learning*, apakah terdapat perbedaan antara kedua kelompok sampel tersebut ataukah sama. Hipotesisnya ada pada halaman selanjutnya.

H_0 = tidak terdapat varians antara dua kelompok sampel.

H_1 = terdapat varians antara dua kelompok sampel.

Adapun cara pengujian homogenitas yang dilakukan yaitu menggunakan uji-*F* Hartley dengan bantuan *software SPSS for Windows*, sedangkan bila data berdistribusi tidak normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata nonparametrik dengan asumsi data tidak homogen.

Adapun kriteria pengujian hipotesisnya menggunakan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) adalah sebagai berikut.

Jika *P-value* $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika *P-value* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sukardi (2011, hlm. 49) bahwa, “mengukur homogenitas pada dasarnya adalah memperhitungkan dua sumber kesalahan yang muncul pada tes yang direncanakan”.

c) Uji Perbedaan Rata-rata

(1) Uji-t (*Paired Sampel T-Test*)

Pada uji-t ini digunakan untuk menguji dan mengetahui perbedaan rata-rata dari dua sampel yang saling berhubungan dan mempunyai distribusi normal. Langkah-langkah dalam uji-t menurut Sundayana (2015, hlm 125) yaitu sebagai berikut.

(a) Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.

(b) Mencari perbedaan nilai/skor dari masing-masing subjek d_i .

(c) Mengetes normalitas sebaran data perbedaan d_i .

(d) Menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku dari d_i .

(e) Menentukan nilai t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_{d_i}}{S_{d_i}/\sqrt{n}} \text{ atau } t_{hitung} = \frac{\bar{X}_{d_i}\sqrt{n}}{S_{d_i}}$$

Keterangan:

n : banyaknya pasangan data

\bar{X}_{d_i} : rata-rata dari perbedaan pasangan data

- S_{d_i} : simpangan baku dari perbedaan pasangan data
- (f) Menentukan nilai t_{tabel} dengan $t_{tabel} = t_{\alpha}(dk = n - 1)$.
- (g) Kriteria pengujian hipotesis:
Jika: $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

(2) Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon ini digunakan untuk menguji signifikansi hipotesis perbandingan dua sampel yang saling berkorelasi bila persyaratan distribusi normal tidak terpenuhi atau jika data yang diolah termasuk kelompok data berbentuk ordinal. Berikut merupakan langkah-langkah pengujian Wilcoxon yang dikemukakan oleh Sundayana (2015, hlm. 129) sebagai berikut.

- (a) Merumuskan hipotesis penelitian.
 H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.
 H_1 : terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.
- (b) Menghitung nilai selisih dari setiap data pengamatan.
- (c) Menentukan nilai perubahan data setiap pengamatan (positif, negatif, atau nol).
- (d) Tentukan rank/peringkat pada hasil langkah ke-3, mulai dari data terkecil diberi rank 1 sampai dengan data terbesar.
- (e) Pisahkan nilai rank yang bertanda positif dan rank yang bertanda negatif, kemudian jumlahkan.
- (f) Menentukan nilai Statistik Wilcoxon yang diberi symbol W_{hitung} dengan memilih jumlah rank terkecil.
- (g) Jika banyaknya data ≤ 25 pasang, maka bandingkan nilai W_{hitung} dengan memilih jumlah rank terkecil.
- (h) Jika banyaknya pasangan data lebih dari 25 pasang, maka distribusinya menggunakan pendekatan distribusi normal, sehingga kita dapat menggunakan transformasi z dengan rumus:

$$Z_{hitung} = \frac{W_{hitung} - \frac{n(n-1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n-1)(2n+1)}{24}}}$$

Dengan kriteria uji:

Terima H_0 jika: $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$

(3) Uji Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua kelompok sampel yang saling bebas jika salahsatu atau kedua kelompok sampel

tidak berdistribusi normal. Langkah uji Mann-Whitney yang dikemukakan oleh Sundayana (2015, hlm. 129) sebagai berikut.

- (a) Merumuskan hipotesis alternatifnya.
 H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.
 H_1 : terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelompok X dan Y.
- (b) Gabungkan semua nilai pengamatan dari sampel pertama dan sampel kedua dalam satu kelompok.
- (c) Beri rank dimulai dengan rank 1 untuk nilai pengamatan terkecil, sampai rank terbesar untuk nilai pengamatan terbesarnya atau sebaliknya. Jika ada nilai yang sama harus mempunyai nilai rank yang sama pula.
- (d) Setelah nilai pengamatannya diberi rank, jumlahkan nilai rank tersebut, kemudian ambil jumlah rank terkecilnya.
- (e) Menghitung nilai U dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_1$$
- (f) Dari U_1 dan U_2 pilihlah nilai yang terkecil yang menjadi U_{hitung} .
- (g) Untuk $n_1 \leq 40$ dan $n_2 \leq 20$ (n_1 dan n_2 boleh terbalik) nilai U_{hitung} tersebut kemudian bandingkan dengan U_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika $U_{hitung} \leq U_{tabel}$. Jika n_1 ; n_2 cukup besar maka lanjutkan pada langkah 7.
- (h) Menentukan rata-rata dengan rumus:

$$\mu_U = \frac{1}{2}(n_1 \cdot n_2)$$
- (i) Menentukan simpangan baku:
 Untuk data yang tidak berulang:

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 (n_1 + n_2))}{12}}$$
 Untuk data yang terdapat pengulangan:

$$z_{hitung} = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
- (j) Nilai z_{hitung} tersebut kemudia dibandingkan dengan z_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika: $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$

d) Uji Gain Ternormalisasi

Pada uji gain ternormalisasi ini digunakan untuk melihat seberapa besar peningkatan kreativitas siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* pada materi perpindahan kalor yang sudah dipelajari.

Uji *gain* ternormalisasi ini dapat menggunakan rumus yang diungkapkan oleh Hake (dalam Sundayana, 2015, hlm. 151) yaitu sebagai berikut.

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Terdapat interpretasi yang dapat terdapat dalam *gain* ternormalisasi yang telah dimodifikasi dalam Sundayana (2015, hlm. 151) yang ada pada Tabel 3.19 sebagai berikut.

Tabel 3.19
Interpretasi Gain Ternormalisasi yang Dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	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

3.8.2 Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari pedoman observasi, angket respons siswa dan guru, serta wawancara. Proses pada data kualitatif ini diawali dengan mengelompokkan, kemudian setelah diperoleh data yang sudah dikelompokkan akan dikategorikan, diolah, diidentifikasi, serta dianalisis sampai mendapatkan hasil yang benar-benar valid yang akan ditarik simpulannya.

1) Pedoman Observasi

Pengertian observasi dikemukakan oleh Arifin (2017, hlm. 153), “Observasi adalah sebuah proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif, dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu.” Sejalan yang dikemukakan oleh Hani (dalam Sugiyono, 2016, hlm. 145), “Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.”

Pengumpulan data dengan pedoman observasi ini merupakan pengamatan awal peneliti untuk mendapatkan data dan mengetahui aktivitas siswa dan aktivitas guru pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Kemudian dari data observasi yang sudah didapatkan oleh peneliti, akan dijadikan sebagai data pendukung dalam penelitian yang dilakukan. Menurut Hanifah (2014, hlm. 80), “Kriteria untuk

menentukan keberhasilan kinerja guru dan aktivitas siswa, yaitu sebagai pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20
Kriteria Pencapaian Indikator

Persentase	Interpretasi
81%-100%	Baik sekali
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Kurang
0%-20%	Kurang sekali

Pada format pedoman observasi ini berupa data kualitatif yang nantinya akan dikuantitatifkan yang dimuat dalam bentuk tabel dengan capaian indikator. Setelah hasil data kualitatif dari observasi tersebut diperoleh, akan dibuat dan ditarik menjadi data kuantitatif yang akan diubah menjadi persentase.

2) Angket

Angket menurut Arifin (2017, hlm. 166) yaitu, “Angket termasuk alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal. Angket mempunyai kesamaan dengan wawancara, kecuali dalam implementasinya. Angket dilaksanakan secara tertulis sedangkan wawancara dilaksanakan dengan lisan.” Sejalan dengan Ruseffendi (dalam Maulana, 2009, hlm. 35) yang mengemukakan bahwa, “Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisinya.”

Angket ini diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran yang diberikan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning*, serta mengukur sejauh mana siswa mampu merespons dan memahami pembelajaran yang dilakukan. Pengumpulan angket yang diberikan oleh peneliti ini dimaksudkan untuk mengukur dan mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek *discovery learning* pada materi perpindahan kalor yang telah dilaksanakan selama pembelajaran berlangsung.

Angket pada penelitian ini yaitu pernyataan angket positif dan pernyataan angket negatif. Pernyataan-pernyataan tersebut dikategorikan menjadi lima kategori, yaitu

plihan sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Angket ini berbentuk skala likert, untuk keperluan analisis dari setiap pernyataan, baik itu pernyataan positif atau pernyataan negatif, yang dikategorikan pada Tabel 3.5.

3) Wawancara

Wawancara merupakan hal yang dapat dilakukan jika informasi yang dilakukan sebelumnya belum mendapatkan hasil dan jawaban yang memuaskan suatu permasalahan yang akan diteliti baik itu dalam jumlah yang sedikit ataupun dalam jumlah yang kecil. Data yang sudah diperoleh dengan wawancara tersebut, kemudian ditulis dan diolah berdasarkan yang akan ada dan memungkinkan menjadi permasalahan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Wawancara yang dilakukan kepada siswa menggunakan rancangan dan pedoman yang sudah disiapkan sebelumnya, dengan adanya wawancara ini, akan diketahui perasaan setiap siswa setelah diberikanya pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* serta suasana yang ada di lingkungan siswa tersebut.

Wawancara ini menjadi faktor pendukung untuk peneliti ketika melakukan penelitian tentang pengaruh pembelajaran berbasis proyek dan *discovery learning* terhadap peningkatan kreativitas siswa terhadap materi perpindahan kalor. Dari hasil yang sudah diperoleh dan didapatkan oleh peneliti melalui wawancara ini, menjadi data tambahan untuk melengkapi data kuantitatif.