

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental*. Pada penelitian ini ditentukan tiga kelompok yang akan menjadi subjek penelitian. Ketiga kelompok ini adalah kelompok tinggi, sedang, dan rendah yang tidak dipilih secara *random*. Penelitian ini memanipulasi variabel bebas, yaitu dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah pada semua kelompok (tinggi, sedang, dan rendah). Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas IV pada materi energi panas, dan mengetahui perbedaan kemampuan literasi sains dari setiap kelompok.

Maulana (2009, hlm, 23) menyebutkan beberapa syarat dalam melaksanakan penelitian eksperimen. Syarat-syarat tersebut adalah 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 kontrol terhadap variabel-variabel luar (*extraneous variables*).
7. Setidaknya terdapat satu variabel bebas yang dimanipulasikan.

Adapun desain penelitian yang digunakan adalah desain satu grup pretest-postes (*one group pretest-posttest design*). Adapun bentuk desain yang digunakan adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2015, hlm. 111).

$$O_1 \quad XO_2$$

Keterangan :

$O_1$  = nilai pretes (sebelum diberi diklat)

$O_2$  = nilai postes (setelah diberi diklat)

Bentuk desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan sampel tidak dilakukan secara acak dan dilakukan *pretest* ( $O_1$ ) pada setiap kelompok (tinggi, sedang, dan rendah), kemudian setiap kelompok

diberi perlakuan yang sama yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada materi energi panas. Setelah itu, setiap kelompok diberi *posttest* ( $O_2$ ) untuk mengetahui peningkatan dan perbedaan kemampuan literasi sains siswa setiap kelompok sebelum dan sesudah diberi perlakuan dalam pembelajaran IPA.

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi ialah kelompok yang dijadikan objek penelitian. Menurut Sugiyono (2015, hlm. 117), “Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Berdasarkan pendapat Sugiyono, populasi merupakan keseluruhan subyek penelitian yang memiliki kesetaraan objek/subjek yang diteliti berdasarkan ukuran tertentu. Lebih lanjut, definisi populasi di sampaikan Maulana (2009, hlm. 25-26), sebagai berikut.

1. Keseluruhan subjek atau objek penelitian.
2. Wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek atau objek yang mewakili kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik keimpulannya.
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.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SD di Kecamatan Palasah yang terdiri dari 25 SD.

Sampel ialah sebagian dari populasi yang diteliti. Menurut Sugiyono (2015), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi. Dalam penelitian ini, sampel yang diambil adalah siswa kelas IV dari dua SD yang berbeda, yaitu SDN Waringin II, dan SDN Palasah I, sehingga digunakan teknik pengambilan sampel bertujuan (*purposive sampling*) yaitu pengambilan sampel yang digunakan pada anggota sampel yang dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian.

Pada SDN Palasah I terdiri dari dua kelas (dua rombongan belajar) dengan jumlah siswa 62 orang, dan kelas IV A 31 orang, dan kelas IV B 31 orang, sedangkan siswa pada SD Waringin II berjumlah 36 orang (satu rombongan belajar). Peneliti menggunakan tes Kemampuan Awal IPA (KAIPA)

untuk menentukan kelompok siswa yang termasuk pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Setelah didapatkan hasil kelompok siswa, peneliti kemudian memberikan perlakuan yang sama terhadap tiga kelompok siswa tersebut, namun pada saat pelaksanaan pembelajaran, siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah tetap dalam tiga rombongan belajar sebelumnya (sebelum diketahui siswa kelompok tinggi, sedang, rendah atau sesuai dengan rombongan belajar tiap SD).

### **C. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Waringin II, dan SDN Palasah I Kecamatan Palasah Kabupaten Majalengka dengan waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan April-Mei 2017. Penelitian dilakukan sebanyak tujuh kali pertemuan. Ketujuh pertemuan tersebut mencakup pemberian KAIPA, *pretest*, perlakuan, *posttest*, pemberian angket, dan wawancara.

### **D. Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Literasi Sains Siswa Kelas IV SD pada Materi Energi Panas”, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Berikut penjelasan mengenai variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini.

#### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Pembelajaran berbasis masalah menghendaki siswa untuk menemukan pemecahan terhadap masalah kontekstual yang disajikan oleh guru baik secara individu maupun kelompok. Pembelajaran berbasis masalah menekankan pada keterlibatan siswa secara langsung dalam memecahkan masalah yang kontekstual, sehingga pembelajaran lebih bermakna.

#### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu kemampuan literasi sains siswa. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memahami sains, memecahkan permasalahan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains, dan mengkomunikasikannya secara lisan maupun tulisan

sehingga seseorang tersebut memiliki kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungan alam sekitar.

### **E. Definisi Operasional**

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menginterpretasikan judul penelitian, maka dibuatlah definisi operasional. Penjabaran dari setiap definisi operasional adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan pembelajaran yang menekankan pada suatu pemecahan permasalahan. Pembelajaran diawali dengan orientasi masalah yang ada di dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kegiatan menentukan suatu masalah, berhipotesis dan menyelesaikan permasalahan, siswa dituntut untuk melakukan pengamatan, penyelidikan, dan eksperimen dalam mencari informasi. Proses tersebut dilakukan secara klasikal (kelompok) ataupun individu. Pada kegiatan akhir siswa menyajikan suatu laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban atas penyelesaian masalah yang telah diorientasikan sebelumnya.
2. Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk terlibat dengan isu-isu yang berkaitan dengan sains, dan dengan ide-ide sains sebagai warga negara yang reflektif. (PISA, 2015)  
“Literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan) serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains” (Toharudin, dkk., 2011, hlm. 8).
3. Energi panas merupakan energi yang berasal dari sumber energi panas seperti matahari, api, nyala lilin, dan gesekan antara dua benda. Energi panas memiliki sifat yang dapat berpindah seperti konduksi, konveksi, dan radiasi.

### **F. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya**

Penelitian ini menggunakan instrumen sebagai alat untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan saat penelitian. Menurut Sugiyono (2015, hlm. 148) “Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian”. Jenis instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu

intstrumen tes dan nontes. Instrumen tes yang digunakan yaitu soal tes berupa pilihan ganda, uraian dan pilihan ya atau tidak, sedangkan instrumen nontes yang



digunakan yaitu lembar observasi, dan angket. Penjelasan mengenai instrumen penelitian secara lebih rinci akan dipaparkan di bawah ini.

### 1. Tes

Tes merupakan alat yang digunakan untuk mengukur intelegensi atau kemampuan siswa. Arifin (2012) mengemukakan bahwa, tes adalah suatu teknik yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab responden.

#### a. Soal Tes Kemampuan IPA

Tes kemampuan awal IPA (KAIPA) merupakan tes yang diberikan kepada subjek penelitian sebelum diberi perlakuan. Tujuan dari tes KAIPA tersebut digunakan untuk mengelompokkan siswa yang ada di SDN Waringin II dan SDN Palasah I ke dalam 3 kelompok yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang, dan kelompok rendah. Setelah disiswa diberikan tes KAIPA, tahap selanjutnya yaitu mengolah dan menganalisis data tes KAIPA tersebut dengan menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel 2013*. Pengelompokan siswa tersebut menggunakan rumus standar deviasi/simpangan baku.

#### b. Soal Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa

Soal tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa yang berbentuk pilihan ganda, isian singkat, dan uraian. Materi yang ditekankan berkaitan dengan energi panas. Tes ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu tes KAIPA (Kemampuan Awal IPA), *pretes* dan *posttest*. Tes KAIPA digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelompok tinggi, sedang, maupun rendah. *Pretes* digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah sebelum diberi perlakuan (*treatment*), sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah setelah diberi perlakuan (*treatment*). Perlakuan yang dimaksud adalah penggunaan pembelajaran berbasis masalah. Soal *pretest* dan *posttest* merupakan soal yang sama.

Soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa harus diujicobakan terlebih dahulu. Hasil uji coba yang telah diolah akan

memberikan penjelasan bahwa butir soal yang digunakan untuk penelitian memiliki validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Berikut ini penjelasan mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal yang digunakan dalam penelitian.

#### 1) Validitas Soal Tes

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada saat penelitian dan data yang dilaporkan oleh peneliti. Maulana (2009, hlm. 41) mendefinisikan validitas sebagai, “hubungan antara ketepatan, keberartian, serta kegunaan dari suatu kesimpulan spesifik yang dibuat peneliti berdasarkan pada data yang mereka kumpulkan”. Pada dasarnya, validitas berhubungan dengan sejauh mana tes telah mengukur tujuan yang seharusnya diukur.

Lebih lanjut, Arikunto (2015) menyebutkan empat macam validitas, yaitu validitas isi (*content validity*), validitas konstruksi (*construct validity*), validitas “ada sekarang” (*concurrent validity*), dan validitas prediksi (*predictive validity*). Lebih lanjut, Arifin (2012, hlm. 248) mengungkapkan, “... banyak dikemukakan tentang jenis-jenis validitas, antara lain validitas permukaan (*face validity*), validitas isi (*content validity*), validitas empiris (*empirical validity*), validitas konstruk (*construct validity*), dan validitas vektor (*factorial validity*)”. Validitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu validitas isi dan validitas permukaan. Validitas isi digunakan dalam mengukur instrumen tes (materi yang dievaluasikan), sedangkan validitas permukaan digunakan untuk mengukur instrumen nontes.

Cara menentukan validitas soal yaitu dengan menghitung koefisien korelasi Pearson (dalam Arikunto, 2015, hlm. 85) menyebutkan dua rumus korelasi *product moment* yaitu, “korelasi *product moment* dengan simpangan, dan korelasi *product moment* dengan angka kasar”. Dalam penelitian ini menggunakan korelasi *product moment* menggunakan angka kasar yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

X = nilai hasil uji coba

Y = nilai UAS IPA

Selanjutnya, untuk menginterpretasikan koefisien korelasi, digunakan acuan yang dikemukakan Arikunto (2015, hlm. 89), sebagai berikut.

**Tabel 3.1 Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas**

Koefisien Korelasi	Interpretsi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah

Sumber: (Arikunto, 2015, hlm. 89)

Salah satu cara untuk mengetahui harga koefisien korelasi, yaitu cukup dengan melihat harga r dan diinterpretasikan melalui ukuran sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah sebagaimana tertera pada Tabel 3.1 halaman 42.

Hasil uji coba tes kemampuan literasi sains siswa menunjukkan bahwa validitas seluruh soal yang digunakan pada penelitian ini adalah sedang dengan koefisien korelasi mencapai. Penafsiran validitas instrumen kemampuan literasi sains siswa berdasarkan pada Tabel 3.1. Perhitungan soal uji coba instrumen dibantu program *Microsoft Office Excel 2013* dan *SPSS (Statistical Package for Social Studies) 16.0 for windows*. Validitas instrumen tes kemampuan literasi sains siswa masing-masing soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Validitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa**

No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1.	0,37	Rendah	11.	0,60	Tinggi
2.	0,46	Sedang	12.	0,44	Sedang
3.	0,36	Rendah	13.	0,48	Sedang
4.	0,38	Rendah	14.	0,78	Tinggi
5.	0,34	Rendah	15.	0,57	Sedang
6.	0,43	Sedang	16.	0,66	Tinggi
7.	0,53	Sedang	17.	0,67	Tinggi
8.	0,37	Rendah	18.	0,35	Rendah

9.	0,36	Rendah	19.	0,44	Sedang
10.	0,73	Tinggi	20.	0,73	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan validitas dengan bantuan *Microsoft Office Excel 2013* dan *SPSS 16.0 for windows*, keseluruhan soal uji coba tersebut dapat ditafsirkan sebagai berikut.

- a) Tujuh item (nomor soal 1, 3, 4, 5, 8, 9, dan 18) memiliki validitas rendah atau sebanding dengan 35% dari persentase keseluruhan soal.
- b) Tujuh item (nomor soal 2, 6, 7, 12, 13, 15, dan 19) memiliki validitas sedang atau sebanding dengan 35% dari persentase keseluruhan soal.
- c) Enam item (nomor soal 10, 11, 14, 16, 17, dan 20) memiliki validitas tinggi atau sebanding dengan 30% dari persentase keseluruhan soal.

## 2) Reliabilitas

“Reliabilitas berkenaan dengan derajat konsistensi dan stabilitas data atau temuan” (Sugiyono, 2015, hlm. 101). Lebih lanjut, Maulana (2009, hlm. 45) menyatakan, “Istilah reliabilitas mengacu kepada kekonsistenan skor yang diperoleh, seberapa konsisten skor tersebut untuk setiap individu dari suatu daftar instrumen terhadap yang lainnya.” Sebuah instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut memberi hasil yang sama ketika diujikan. Untuk mengukur reliabilitas soal, dihitung dengan menggunakan rumus koefisien alpha. Menurut Surapranata (dalam Nur’Azizah, 2016, hlm. 50), koefisien alpha dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$k$  = jumlah soal

$S_i^2$  = jumlah *varians* dari skor soal

$S_t^2$  = jumlah *varians* total

Selanjutnya, untuk menginterpretasikan koefisien korelasi, digunakan acuan yang dikemukakan Sundayana (2015, hlm. 70) yaitu sebagai berikut.

**Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

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

Sumber: Sundayana (2015, hlm. 70)

Hail uji coba instrumen untuk kemampuan literasi sains siswa menunjukkan bahwa reliabilitas seluruh soal yang digunakan dalam penelitian ini tinggi. Koefisien korelasi hasil uji coba instrumen mencapai 0,706. Penafsiran reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.3. Perhitungan reliabilitas soal uji coba instrumen dibantu dengan program *Microsoft Office Excel 2013* dan *SPSS 16.0 for windows*.

### 3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran sering disebut sebagai indeks kesukaran. Arikunto (2015, hlm. 223) mendefinisikan tingkat kesukaran sebagai, “Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal.” Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran yang seimbang, maka dapat dikatakan soal tersebut ideal. Menurut Arifin (dalam Syuhada, 2015, hlm. 51), untuk mengetahui tingkat kesukaran setiap butir soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$IK = \frac{x}{SMI}$$

Keterangan:

*IK* = tingkat/indeks kesukaran

*x* = rata-rata skor setiap butir soal

*SMI* = standar maksimum ideal

Perhitungan tingkat kesukaran dibantu dengan program *Microsoft Office Excel 2013* dan *SPSS (Statistical Package for Social Studies) 16.0 for windows*. Setelah diperoleh hasil perhitungan tingkat kesukara setiap butir soal, hasil tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria yang dikemukakan Arikunto (2015, hlm. 225), sebagai berikut.

**Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,31 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,71 < IK \leq 1,00$	Soal mudah

Sumber: Arikunto (2015, hlm. 225)

Hasil uji coba instrumen untuk kemampuan literasi sains siswa menunjukkan bahwa indeks kesukaran soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedang dan mudah. Analisis indeks kesukaran dari soal uji coba penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Analisis Indeks Kesukaran Soal Uji Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa**

No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1.	0,89	Mudah	11.	0,67	Sedang
2.	0,92	Mudah	12.	0,67	Sedang
3.	0,94	Mudah	13.	0,66	Sedang
4.	0,35	Sedang	14.	0,34	Sedang
5.	0,55	Sedang	15.	0,67	Sedang
6.	0,46	Sedang	16.	0,38	Sedang
7.	0,88	Mudah	17.	0,67	Sedang
8.	0,44	Sedang	18.	0,61	Sedang
9.	0,67	Sedang	19.	0,79	Mudah
10.	0,77	Mudah	20.	0,70	Mudah

Berdasarkan koefisien korelasi dan interpretasi dari soal uji coba tes kemampuan literasi sains siswa, indeks kesukaran keseluruhan soal uji coba tersebut dapat ditafsirkan sebagai berikut.

- a) Tujuh item soal (nomor soal 1, 2, 3, 7, 10, 19, dan 20) memiliki indeks kesukaran mudah atau sebanding dengan 35% dari persentase keseluruhan soal.
- b) Tiga belas item soal (nomor soal 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, dan 18) memiliki indeks kesukaran sedang atau sebanding dengan 65% dari persentase keseluruhan soal.

#### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana butir soal mampu membedakan siswa yang menguasai dan belum menguasai kompetensi soal tersebut. Arikunto (2015, hlm. 226) mendefinisikan daya pembeda soal sebagai, “Kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi, dan siswa yang berkemampuan rendah.” Semakin tinggi daya pembeda suatu soal, maka soal tersebut semakin dapat menunjukkan tingkat pengetahuan siswa terhadap soal tersebut. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal, dapat digunakan persamaan menurut Arikunto (2015, hlm. 228-229), sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

$D$  = daya pembeda

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A$  = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukraran)

$P_B$  = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Perhitungan daya pembeda soal dibantu dengan program *Microsoft Office Excel 2013* dan *SPSS (Statistical Package for Social Studies) 16.0 for windows*. Setelah daya pembeda setiap butir soal dihitung, kemudian daya pembeda setiap butir soal diinterpretasikan dengan kriteria yang dikemukakan Arikunto (2015, hlm. 232).

**Tabel 3.6**

**Daya**

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek ( <i>poor</i> )
$0,21 < DP \leq 0,40$	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
$0,41 < DP \leq 0,70$	Baik ( <i>good</i> )
$0,71 < DP \leq 1,00$	Baik sekali ( <i>excellent</i> )

**Klasifikasi**

**Pembeda**

Sumber: Arikunto (2015, hlm. 232)

Analisis daya pembeda hasil uji coba tes kemampuan literasi sains siswa dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa**

No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1.	0,17	Jelek	11.	0,47	Baik
2.	0,29	Cukup	12.	0,35	Cukup
3.	0,11	Jelek	13.	0,29	Cukup
4.	0,11	Jelek	14.	0,41	Baik
5.	0,23	Cukup	15.	0,64	Baik
6.	0,52	Baik	16.	0,64	Baik
7.	0,35	Cukup	17.	0,41	Baik
8.	0,41	Baik	18.	0,17	Jelek
9.	0,47	Baik	19.	0,29	Cukup
10.	0,76	Baik Sekali	20.	0,58	Baik

Berdasarkan hasil uji coba daya pembeda tes kemampuan literasi sains siswa, menunjukkan bahwa secara keseluruhan uji coba tersebut ditafsirkan sebagai berikut.

- a) Empat item soal (nomor soal 1, 3, 4, dan 18) memiliki daya pembeda jelek atau sebanding dengan 20% dari persentase keseluruhan soal.
- b) Enam item soal (soal nomor 2, 5, 7, 12, 13, dan 19) memiliki daya pembeda cukup atau sebanding dengan 30% dari keseluruhan soal.
- c) Sembilan item soal (nomor soal 6, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, dan 20) memiliki daya pembeda tinggi atau sebanding dengan 45% dari keseluruhan soal.
- d) Satu item soal (nomor soal 10) memiliki daya pembeda baik sekali atau sebanding dengan 5% dari keseluruhan soal.

## 2. Nontes

Instrumen nontes atau biasa disebut sebagai skala penilaian sikap memiliki bentuk yang bermacam-macam. Dalam penelitian ini, instrumen nontes yang digunakan adalah observasi, angket, dan wawancara.

### 1) Observasi

Observasi merupakan kegiatan mengamati sesuatu secara langsung. Maulana (2009, hlm. 35) mendefinisikan observasi sebagai, "Pengamatan

langsung dengan menggunakan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, dan jika perlu pengecapan.” Lebih lanjut, Sugiyono mengemukakan bahwa “...observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain”. Observasi yang dilaksanakan pada penelitian ini ditujukan kepada guru (peneliti) dan aktivitas siswa. Observasi kinerja guru bertujuan untuk mengukur kesesuaian perencanaan pembelajaran dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan, sedangkan observasi aktivitas siswa bertujuan untuk mengetahui perilaku siswa selama pembelajaran, faktor pendukung, dan faktor penghambat pembelajaran berbasis masalah pada materi energi panas. Aspek yang dinilai dalam observasi ini yaitu, pemecahan masalah, melakukan percobaan, penggunaan alat dan bahan, dan refleksi. Aktivitas ini diukur melalui format observasi yang dibuat dalam daftar sek (*check list*). Format observasi yang digunakan dibuat sama untuk siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Observasi yang dilakukan merupakan observasi terstruktur karena format observasi telah dirancang secara sistematis tentang apa yang diteliti, kapan, dan di mana tempat observasi berlangsung yang dilakukan oleh guru kelas.

## 2) Skala Sikap Sains

Instrumen skala sikap sains digunakan untuk mengukur sikap sains subjek penelitian terhadap pembelajaran IPA. Skala sikap sains ini diberikan sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran (perlakuan). Skala sikap sains yang diberikan sebelum pembelajaran, dilakukan untuk mengukur sikap sains subjek penelitian terhadap pembelajaran IPA. Sedangkan skala sikap sains yang diberikan setelah pembelajaran dilakukan untuk mengukur sikap sains siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis masalah.

Bentuk skalas sikap sains yang digunakan adalah skala *Likert* yang terdiri dari empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Empat pilihan ini digunakan untuk menghindari keraguan siswa dalam memberikan jawaban terhadap pernyataan yang disajikan. Skala sikap sains terdiri dari pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan indikator sikap sains yang telah dipaparkan sebelumnya. Siswa harus membubuhkan tanda cek (√) pada salah satu kolom isian.

Untuk mengetahui validitas setiap butir soal sikap sains siswa ini digunakan rumus *Product-moment dari Pearson*. Hasil selengkapnya disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.8 Uji Coba Validitas Butir Soal Skala Sikap Sains**

No	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Sifat Pernyataan
1	0,616	Tinggi	Positif
2	0,400	Sedang	Negatif
3	0,449	Sedang	Positif
4	0,551	Sedang	Negatif
5	0,503	Sedang	Positif
6	0,609	Tinggi	Negatif
7	0,743	Tinggi	Positif
8	0,478	Sedang	Negatif
9	0,470	Sedang	Positif
10	0,372	Rendah	Positif
11	0,579	Sedang	Positif
12	0,629	Tinggi	Positif
13	0,365	Rendah	Negatif

\*.  $R_{tabel} : .3388$  (N=32. Df=2) two-tailed.

Adapun untuk mengetahui reliabilitas skala sikap sains digunakan rumus *Cronbach's Alpha* yang tertera pada Tabel 3.9 berikut ini.

**Tabel 3.9**  
**Butir Soal**

**Uji Coba Reliabilitas**  
**Skala Sikap Sains**

*Reliability Statistics*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.725	14

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan bantuan program SPSS 16.0 *for windows*, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,725 yang menandakan bahwa instrumen skala sikap sains memiliki reliabilitas tinggi.

### 3) Wawancara

Prosedur wawancara dalam penelitian ini dilaksanakan setelah seluruh proses pembelajaran terlaksana (tiga kali proses pembelajaran di kelompok tinggi, sedang, dan rendah). Menurut Sugiyono (2015, hlm. 194), "Wawancara

digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti 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.”

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur, artinya sebelum melakukan wawancara terhadap guru (*observer*) dan siswa, peneliti sudah mendaftar atau menyusun pertanyaan yang akan diajukan. Daftar pertanyaan yang digunakan pada instrumen wawancara mengukur respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan, faktor pendukung, dan faktor penghambat pembelajaran yang diberikan perlakuan yaitu pembelajaran berbasis masalah, dan menemukan hal-hal unik yang terjadi pada saat pembelajaran berlangsung yang mempengaruhi pembelajaran, baik itu mendukung maupun menghambat pembelajaran.

#### **G. Prosedur Penelitian**

Prosedur dalam penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data. Berikut ini, penjabaran dari setiap tahapan dalam prosedur penelitian.

##### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan dalam penelitian ini diawali dengan memilih materi pembelajaran, melakukan studi literatur mengenai pembelajaran berbasis masalah dan literasi sains. Setelah menguasai materi pembelajaran, PBM, dan literasi sains dilanjutkan dengan melakukan observasi pembelajaran di SD yang menjadi tempat penelitian.

Selanjutnya yaitu menyusun bahan ajar seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), menyusun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian, mengelompokkan siswa ke dalam kelompok tinggi, sedang dan rendah menggunakan nilai Kemampuan Awal IPA (KAIPA).

Setelah melakukan konsultasi dan revisi, selanjutnya dilakukan uji coba instrumen penelitian yang sudah dibuat untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal (instrumen) yang dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data hasil uji coba tersebut. Setelah melakukan pengolahan data, tahap persiapan terakhir yaitu meminta perizinan kepada pihak sekolah yang akan dijadikan sampel penelitian kemudian melakukan

konsultasi dengan pihak sekolah (guru kelas) untuk menentukan waktu dan teknis pelaksanaan penelitian.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini diawali dengan melakukan tes awal (*pretest*) kemampuan literasi sains pada objek penelitian yaitu siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah untuk mengetahui pengetahuan siswa mengenai energi panas. Setelah melakukan *pretest*, selanjutnya dilakukan proses pembelajaran IPA menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada objek penelitian dan kelas yang digunakan tetap dalam tiga rombongan belajar sebelumnya (sesuai dengan rombongan belajar tiap SD), namun untuk menghindari kekeliruan, sebelumnya peneliti sudah memiliki data dari setiap siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Saat pembelajaran berlangsung, kinerja guru (peneliti) dan aktivitas siswa di observasi oleh *observer* (guru kelas atau teman sejawat).

Setelah perlakuan (pembelajaran IPA menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada materi energi panas) telah dilaksanakan, subjek penelitian (siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah) diberikan *posttest* dan diberi angket mengenai respon siswa terhadap literasi sains.

## **3. Tahap Pengolahan Data**

Setelah semua data kuantitatif maupun kualitatif diperoleh, langkah selanjutnya yaitu mengolah data tersebut. Data bersifat kuantitatif merupakan data hasil *pretest* dan *posttest*, sedangkan data kualitatif merupakan data hasil respon siswa yang disajikan dalam bentuk angket. Semua data tersebut kemudian diolah dan dianalisis lalu ditarik kesimpulan berdasarkan permasalahan yang sudah dirumuskan.

## **H. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

Data merupakan suatu keterangan atau informasi mengenai segala sesuatu yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Data dapat berupa nyata atau buatan. Dalam sebuah penelitian, data yang digunakan harus data yang berdasarkan fakta di lapangan. Maulana (2009, hlm. 49) mengemukakan bahwa “Data penelitian harus sesuai objek/subjek yang diteliti, tidak boleh dimodifikasi atau dimanipulasi. Tindakan memanipulasi data penelitian akan berdampak pada biasanya hasil penelitian itu sendiri”.

## 1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang berupa bilangan atau angka. Data kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini akan dipaparkan sebaai berikut.

### a. Tes Kemampuan Awal IPA

Tes kemampuan awal IPA (KAIPA) merupakan tes yang diberikan kepada subjek penelitian sebelum diberi perlakuan. Tujuan dari tes KAIPA tersebut adalah untuk mengelompokkan siswa yang ada di SDN Waringin II dan SDN Palasah I ke dalam 3 kelompok yaitu kelompok tinggi, keompok sedang, dan kelompok rendah. Setelah dsiswa diberikan tes KAIPA, tahap selanjutnya yaitu mengolah dan menganalisis data tes KAIPA tersebut dengan menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel 2013*. Pengelompokan siswa tersebut menggunakan rumus standar deviasi/simpangan baku.

**Tabel 3.10 Pengelompokkan Siswa Kelompok Tinggi, Sedang, dan Rendah**

NO.	NAMA	KELAS	KAIPA
1	Kiki Zaskia	IV-A	72
2	Nayla Azzahra	IV	68
3	Sri Intan Nurlaila	IV-B	68
4	Arif Nugroho	IV-A	64
5	Nurmala Arista	IV-A	60
6	Padilah Nurohman	IV-A	60
7	Aprizal Ahmad S.	IV	56
8	Nasilah Fitriani	IV	56
9	Neiza Imanda P.	IV	56
10	Anien Iranda Rudiyanthi	IV-A	56
11	Liu Sie Azumi	IV-B	56
12	Aura Sazwanisa	IV	52
13	Tia Kusilawati	IV	52
14	Angga Aditia	IV-B	52
15	Anggun Prameswari	IV-B	52
16	Muh. Hasbi Aqila A.	IV	48
17	Iman Fahrezi	IV-B	48
18	M. Haikal	IV-B	48
19	Zakaria	IV-B	48
20	Aldi Junaedi	IV	44
21	Siti Yuli Hasanah	IV	44
22	Taufiqurrahman	IV	44
23	Wawan Taswan	IV	44

NO.	NAMA	KELAS	KAIPA
24	Zaeni Quratul Aeni	IV	44
25	Aruna Azmi Niti Miharjo	IV-A	44
26	Diara Andini	IV-A	44
27	M. Aziz Maulana	IV-A	44
28	M. Ferdiansyah	IV-A	44
29	Raisya Fatimatuz Zahra	IV-A	44
30	Risma Dona	IV-A	44
31	M. Rizky Ramadhani	IV-B	44
32	Abim Mahesa	IV	40
33	Akbar Pratama S.	IV	40
34	Ervin Satria G.	IV	40
35	Galang Pramuditas	IV	40
36	Isnaila Syaqqin	IV	40
37	Mia Nurmalasari	IV	40
38	Rifki Pratama	IV	40
39	Rita Khairunisa	IV	40
40	Tria Adreani	IV	40
41	Fita Yulia Rosa	IV-A	40
42	Havid Saeful Bahri	IV-A	40
43	M. Nuraihan	IV-A	40
44	Nadia Nurmalasari	IV-A	40
45	Nazwa Citra Indriani Putri	IV-A	40
46	Rahmat Wijaya	IV-A	40
47	Raju Adhari	IV-A	40
48	Destia Kaliyanti	IV-B	40
49	Farid Lucky Alperari	IV-B	40
50	Muhamad Abdul Rahman	IV-B	40
51	Rian Saroha Nainggolan	IV-B	40
52	Rita Agustina	IV-B	40
53	Tasya Dewi Harum Sari	IV-B	40
54	Zahra Mayliani Ruspita	IV-B	40
55	Alexsa Chairunisa S.	IV	36
56	Gilang Maulana	IV	36
57	Jia Sintia	IV	36
58	Roni Pebriana	IV	36
59	Yulianti Dewi	IV	36
60	Alya Yulianthi	IV-A	36
61	Farid Syah Rowardi	IV-A	36
62	Galih Pahrurroji	IV-A	36
63	Nadinda Uwatun Maria Ulfah	IV-A	36

NO.	NAMA	KELAS	KAIPA
64	Natasya Putri Raenmas	IV-A	36
65	Noufal Luthfi Ad-Dzaki	IV-A	36
66	Nurhabibah	IV-A	36
67	Pina Nurshabrina	IV-A	36
68	Ayu Wulandari	IV-B	36
69	Dewi Anggraeni	IV-B	36
70	Adrian Firmansyah	IV	32
71	Agus Muhdin	IV	32
72	Chusnul Putri R.	IV	32
73	Muthi Fuadin	IV	32
74	Muhammad Solehudin	IV-A	32
75	Dika Riski Agustin	IV-B	32
76	Diky Sofyanhadi	IV-B	32
77	Rojak	IV-B	32
78	Bahar Komarudin Holid	IV-A	28
79	Neli Agustin	IV-A	28
80	Rai Septiana	IV-A	28
81	Fathan Adita	IV-B	28
82	Muhamad Salman	IV-B	28
83	Rola Rochaini	IV-B	28
84	Shevia N. Yanti	IV-B	28
85	Singgit Febriani	IV-B	28
86	Triyo Sagita	IV-B	28
87	Zeri Al-Bukhari Ramadani	IV-B	28
88	Didi Rodiana	IV	24
89	Gilang Gumelar	IV	24
90	Gina Casmelia	IV	24
91	Jaja Rusita	IV	24
92	Wendi Nurpansah	IV	24
93	Sela Meilani	IV-B	24
94	Dede Surahman	IV	20
95	Nurintan Sri Raehanun	IV-A	20
96	Siti Nurhannah Amayni	IV-B	20
97	Teti Triananda	IV-B	20
98	Rian Firmansyah	IV-B	12
JUMLAH			3832
RATA-RATA			39,1
STADEV			11,26

#### Keterangan

Siswa kelompok tinggi memiliki nilai 50 ke atas

Siswa kelompok sedang memiliki nilai  $50 < x < 28$

Siswa kelompok rendah memiliki nilai 28 ke bawah

#### b. Tes Kemampuan Literasi Sains Siswa

Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada siswa yang berada pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Peningkatan kemampuan literasi sains dapat terlihat dengan menggunakan *skor gain* normal. Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini menggunakan *Microsoft Office Excel 2013* dan SPSS (*Statistical Package for Social Studies*) 16.0 for windows.

Analisis data *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menghitung rata-rata skor *pretest* dan *posttest* siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya data tersebut diuji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-*t* berpasangan (*Paired Sampel t-Test*), uji-Wilcoxon, uji-U (*Mann-Whitney*), uji-H (*Kruskal-Wallis*). Jika data pada siswa siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji ANOVA satu jalur, tetapi jika data tersebut berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji-H (*Kruskal-Wallis*). Jika tersebut berdistribusi tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji nonparametrik yaitu dengan menggunakan uji-H (*Kruskal Wallis*).

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data *pretest* dan *posttest* tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat menggunakan program SPSS 16.0 dengan *Uji Lilliefors*. *Uji lilliefors* digunakan pada data yang berbentuk sebaran (tidak terkelompok). Langkah-langkah *Uji lilliefors* menurut Sundayana (2015, hlm. 83), adalah sebagai berikut.

##### a) Merumuskan hipotesis pengujian normalitas data.

$H_0$  = Siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah merupakan sampel yang berdistribusi normal.

$H_1$  = Siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah merupakan sampel yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria yang digunakan untuk menolak dan menerima  $H_0$  berdasarkan  $p$ -value dengan taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Jika  $p$ -value  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak. Jika  $p$ -value  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

- b) Menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku.
- c) Menyusun data dari yang terkecil sampai data terbesar.
- d) Mengubah nilai  $x$  pada nilai  $z$  dengan rumus:

$$x = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

- e) Menghitung luas  $z$  dengan menggunakan tabel  $z$ .
  - f) Menentukan nilai proposi data yang lebih kecil atau sama dengan tersebut.
  - g) Menghitung selisih luas  $z$  dengan nilai proporsi.
  - h) Menentukan luas maksimum ( $L_{\text{maks}}$ ).
  - i) Menentukan luas tabel *lilliefors* ( $L_{\text{tabel}}$ );  $L_{\text{tabel}} = L\alpha(n-1)$
  - j) Kriteria kenormalan; jika  $L_{\text{maks}} \leq L_{\text{tabel}}$ , maka data berdistribusi normal.
- 2) Uji Homogenitas

Untuk mengetahui homogen atau tidaknya data dari hasil tes yang diperoleh baik dari siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah dapat diketahui dengan pengujian homogenitas. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah merupakan sampel yang homogen.

$H_1$  = Siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah merupakan sampel yang tidak homogen.

Kriteria yang digunakan untuk menolak dan menerima  $H_0$  berdasarkan  $p$ -value dengan taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Jika  $p$ -value  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak. Jika  $p$ -value  $> \alpha$ , maka  $H_0$  diterima. Jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji lanjutan *Scheffe*, jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji-H (*Kruskal-Wallis*).

### 3) Uji Perbedaan Rata-rata

#### a) Uji- $t$ (*Paired Sampel t-Test*)

Uji- $t$  digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari dua sampel yang saling berhubungan dan berdistribusi normal. Langkah-langkah uji- $t$  menurut Sundayana (2015, hlm. 125) adalah sebagai berikut.

- (1) Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatif, yaitu:

$H_0$  : tidak terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberi perlakuan

$H_1$  : terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains setelah diberi perlakuan

- (2) Mencari perbedaan nilai/skor dari masing-masing subjek ( $d_i$ )

- (3) Mengetes normalitas sebaran data perbedaan ( $d_i$ )

- (4) Menghitung nilai rata-rata dan simpangan baku dari  $d_i$

- (5) 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

- (6) Menentukan nilai  $t_{tabel}$  dengan  $t_{tabel} = t_{\alpha}$  ( $dk = n-1$ )

- (7) Kriteria pengujian hipotesis:

Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar  $\alpha = 0,05$ . Jika  $p\text{-value} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Jika  $p\text{-value} \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima.

#### b) Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel yang berhubungan dengan data berdistribusi tidak normal. Langkah-langkah uji Wilcoxon menurut Sundayana (2015, hlm. 129) adalah sebagai berikut.

- (1) Merumuskan hipotesis penelitian.

$H_0$  : tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains setelah diberi perlakuan

$H_1$  : terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains setelah diberi perlakuan

Kriteria pengambilan kesimpulan

- (2) Menghitung nilai selisih dari setiap data pengamatan

- (3) Menentukan nilai perubahan data setiap pengamatan (positif, negatif, atau nol).

- (4) Tentukan rank/peringkat pada hasil langkah ke-3, mulai dari data terkecil diberi rank 1 sampai data terbesar.
- (5) Pisahkan nilai rank yang bertanda positif dan reank yang bertanda negatif, kemudian jumlahkan.
- (6) Menentukan nilai statistik Wilcoxon yang diberi simbol  $W_{hitung}$  dengan memilih jumlah rank terkecil.
- (7) Jika banyaknya data  $\leq 25$  pasang, maka bandingan nilai  $W_{hitung}$  dengan nilai  $W_{tabel}$ .

c) Uji *Mann Whitney*

Uji *mann whitney* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok yang saling bebas dan kedua kelompok berdistribusi tidak normal. Langkah-langkah uji *mann whitney* menurut Sundayana (2015, hlm. 151-152) adalah sebagai berikut.

- (1) Menentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya, yaitu:
    - $H_0$  : tidak terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberi perlakuan
    - $H_1$  : terdapat perbedaan literasi sains setelah diberi perlakuan
 Kriteria untuk menolak dan menerima  $H_0$  dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .  
 Jika  $p\text{-value} < \alpha$  maka  $H_0$  diterima. jika  $p\text{-value} \geq \alpha$  maka  $H_0$  diterima.
  - (2) Gabungkan semua nilai pengamatan dari sampel pertama dan sampel kedua dalam satu kelompok.
  - (3) Beri rangk 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.
  - (4) Setelah nilai pengamatannya diberi rank, jumlahkan nilai rank tersebut, kemudian ambil jumlah rank terkecilnya.
  - (5) Menghitung nilai U.
  - (6) Menentukan rata-rata.
  - (7) Menentukan simpangan baku
- d) Uji ANOVA

Uji ANOVA digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari tiga sampel penelitian (kelompok tinggi, sedang, dan rendah). Langkah-

langkah uji ANOVA menurut Sundayana (2015, hlm. 162-163), adalah sebagai berikut.

- (1) Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatif, yaitu:

$H_0$  = tidak terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberikan suatu “perlakuan” antara siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

$H_1$  = terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberikan suatu “perlakuan” antara siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

Kriteria yang digunakan untuk menolak dan menerima  $H_0$  berdasarkan  $p$ -value dengan taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Jika  $p$ -value <  $\alpha$ , maka  $H_0$  ditolak. Jika  $p$ -value >  $\alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

Lebih lanjut, Maulana (2009, hlm. 16) menginterpretasikan hipotesis nol dan hipotesis alternatif yaitu  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ,  $H_1$  : minimal terdapat satu perbedaan antara  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ , dan  $\mu_3$

- (2) Menentukan taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) dan derajat kebebasan ( $dk$ ) dengan  $dk$  (*pembilang*) =  $k - 1$  dan  $dk$  (*penyebut*) =  $N - k$ . Dengan  $k$  merupakan banyaknya kelompok sampel dan  $N$  merupakan banyaknya data yang diolah.

- (3) Menentukan harga  $F_{tabel}$  dengan rumus:

$$F_{\alpha} (dk \text{ pembilang} / dk \text{ penyebut}).$$

- (4) Menghitung jumlah kuadrat total ( $JK_t$ ) dengan rumus:

$$JK_t = \sum x_i^2$$

- (5) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata ( $R_x$ ) dengan rumus:

$$R_x = \frac{(\sum x)^2}{N}$$

- (6) Menghitung jumlah kuadrat antarkelompok ( $JK_{(a)}$ ) dengan rumus:

$$JK_{(a)} = \sum \left( \frac{J_i^2}{n_i} \right) - R_x$$

Dengan  $J_i$  merupakan jumlah masing-masing tiap kelompok sampel.

- (7) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{(d)}$ ) dengan rumus:

$$JK_{(d)} = \sum x^2 - R_x - JK_{(a)}$$

- (8) Membuat tabel ANOVA

**Tabel 3.11 ANOVA (*Analisis of Varians*)**

Sumber Varians	$dk$	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata jumlah kuadrat (RJK)
Antar kelompok	$k - 1$	$JK_{(a)}$	$JK_{(a)} / dk$
Dalam kelompok	$N - 1$	$JK_{(d)}$	$JK_{(d)} / dk$

Sumber: Sundayana (2015, hlm. 163)

(9) Menentukan nilai  $F_{hitung}$  dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{RJK\alpha}{RJK d}$$

(10) Menentukan kriteria pengujian:  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

e) Uji-H (Kruskal-Wallis)

Uji-H digunakan untuk menguji hipotesis siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah, jika diketahui terdapat salah satu datanya berdistribusi tidak normal. Langkah-langkah uji-H menurut Sundayana (2015, hlm. 173) adalah sebagai berikut.

(1) Merumuskan hipotesis penelitian

$H_0$  = tidak terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberikan suatu “perlakuan” antara siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

$H_1$  = terdapat perbedaan peningkatan literasi sains setelah diberikan suatu “perlakuan” antara siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

Kriteria yang digunakan untuk menolak dan menerima  $H_0$  berdasarkan  $p$ -value dengan taraf signifikansi  $\alpha$  (0,05). Jika  $p$ -value <  $\alpha$ , maka  $H_0$  ditolak. Jika  $p$ -value >  $\alpha$ , maka  $H_0$  diterima.

(2) Membuat rank dari seluruh data yang digunakan, rank 1 dimulai dari data yang terkecil.

(3) Menjumlahkan rank dari tiap-tiap siswa pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

(4) Menghitung nilai *Kruskal-Wallis* dengan rumus:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \left( \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \right)$$

4) Uji *Gain* Ternormalisasi

Uji *gain* ternormalisasi (*normalize gain*) digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah sebelum dan sesudah diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Untuk menghitung *gain* ternormalisasi digunakan rumus menurut Hake (dalam Sundayana, 2015, hlm. 151) sebagai berikut.

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

Setelah *gain* ternormalisasi dihitung, selanjutnya *gain* ternormalisasi tersebut diinterpretasikan dengan kriteria yang telah dimodifikasi sebagai berikut.

**Tabel 3.12 Klasifikasi *Gain* Ternormalisasi**

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

Sumber: Sundayana (2015, hlm. 151)

### 3. Skala Sikap Sains

Penilaian skala sikap sains terhadap suatu pernyataan dapat dibagi menjadi empat kategori sebagaimana telah dipaparkan sebelumnya. Adapun pemberian skor terhadap pernyataan positif adalah skor 5 untuk sangat setuju (SS), skor 4 untuk setuju (S), skor 2 untuk tidak setuju (TS), dan skor 1 untuk sangat tidak setuju (STS). Sementara untuk pernyataan negatif adalah skor 1 untuk sangat setuju (SS), skor 2 untuk setuju (S), skor 4 untuk tidak setuju (TS), dan skor 5 untuk sangat tidak setuju (STS).

Dalam hal ini data yang diperoleh berupa data kualitatif. Data kualitatif tersebut dikuantitaifkan dengan menggunakan pedoman penskoran atau nilai setiap pernyataan yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah diperoleh data kuantitatif, amak dilanjutkan dengan melakukan pengolahan analisis data. Pengolahan dan analisis data tersebut diawali dengan uji normalitas. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Jika data berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji nonparametrik.

## 2. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil observasi kinerja guru, aktivitas siswa, dan angket respon siswa. Proses data kualitatif dimulai dengan mengelompokkan data-data yang telah didapatkan untuk dikategorikan. Data yang telah didapat kemudian diidentifikasi, dianalisis, diolah, sampai mendapat kesimpulan yang valid.

### a. Lembar Observasi Kinerja Guru dan Aktivitas Siswa

Data hasil observasi guru (peneliti) merupakan data penunjang yang dijadikan sebagai bahan refleksi diri terhadap serangkaian proses yang sudah dilakukan dimulai dengan perencanaan, pelaksanaan, sampai pada evaluasi. Sementara data hasil aktivitas siswa untuk mengetahui aktivitas siswa saat pembelajaran berlangsung. Penilaian data hasil observasi dalam penelitian ini adalah dengan cara menyimpulkan hasil penilaian yang telah dilakukan oleh *observer*. Data hasil observasi kinerja guru dan aktivitas dianalisis dan dijelaskan dalam bentuk kalimat untuk membantu menggambarkan suasana pembelajaran yang telah dilakukan.

Setiap aspek dalam penilaian kinerja guru dan aktivitas siswa memiliki indikator yang menggambarkan aspek tersebut. Setiap aspek diberi skor sebagai berikut.

Skor 3 = jika 3 indikator muncul

Skor 2 = jika 2 indikator muncul

Skor 1 = jika satu indikator muncul

Skor 0 = jika tidak ada indikator yang muncul

Persentase Penilaian:  $Nilai\ akhir = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ ideal} \times 100\%$

Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam beberapa rentang penilaian beserta kriterianya yang diungkapkan Hanifah (2014, hlm. 80) tertera pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Observasi**

Rentang Penilaian	Kriteria Penilaian
81% - 100%	Baik Sekali (BS)
61% - 80%	Baik (B)
41% - 60%	Cukup (C)
21% - 40%	Kurang (K)
0% - 20%	Kurang Sekali (KS)

#### **b. Wawancara**

Data yang telah terkumpul berdasarkan hasil wawancara selanjutnya ditulis dan diolah berdasarkan masalah yang akan dijawab dalam penelitian. Wawancara yang dilakukan kepada guru menggunakan pedoman wawancara yang telah disediakan diharapkan dapat mengungkap faktor-faktor yang menjadi pendukung dan menjadi penghambat pembelajaran berbasis masalah pada energi panas yang

telah dilakukan. Wawancara yang dilakukan kepada siswa menggunakan format wawancara yang telah disediakan diharapkan dapat mengungkap respon siswa, faktor yang dapat mendukung dan menghambat dalam proses pembelajaran berbasis masalah pada materi energi panas yang telah dilaksanakan.

