

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang didasari pada filsafat positivisme yang menekankan fenomena objektif yang dikaji secara kuantitatif atau dilakukan dengan menggunakan angka, pengolahan statistik, struktur, dan percobaan terkontrol (Sukmadinata, 2010). Sedangkan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian *quasi eksperimental design*. *Quasi experimental design* adalah metode penelitian yang memiliki kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dan tidak dipilih secara random. Peneliti menggunakan *quasi experimental design* karena dalam penelitian ini terdapat variabel-variabel dari luar yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah pada penggunaan *hybrid learning* dalam pembelajaran IPA. Penelitian kuantitatif penting dalam melakukan pengukuran. Bagaimanapun juga pengukuran sebagai pusat penelitian, karena dari hasil pengukuran akan membantu dalam melihat hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dengan hasil data secara kuantitatif.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-posttest Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yang diberi perlakuan yang berbeda. Tes yang diberikan yaitu pretes sebelum perlakuan dan postes setelah perlakuan.

Tabel 3.1
Desain Penelitian (Pretest-posttest Control Group Design)

Sampel	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	X ₁	Y ₁	X ₂
Kelas Kontrol	X ₁	Y ₂	X ₂

Keterangan:

X₁ : Instrumen penelitian (Pretest) Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

- Y₁ : model PBL dalam mode *hybrid learning* pada pembelajaran IPA materi pemanasan global
- Y₂ : Model konvensional dalam mode *hybrid learning* pada pembelajaran IPA materi pemanasan global
- X₂ : Instrumen penelitian (Pretest) Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-posttest Control Group Design*, maka di kelas kontrol digunakan perlakuan yang umum dilaksanakan di sekolah penelitian tersebut yaitu model konvensional. Model konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini kegiatan ceramah, dan tanya jawab yang dilakukan antara guru dan peserta didik.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta di Kecamatan Pangururan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII yang terdiri dari 6 kelas. Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan dengan guru mata pelajaran IPA dari sekolah yang bersangkutan, dipilih dua kelas yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan jumlah siswa pada masing-masing kelas sebanyak 23 orang. Kesamaan kemampuan peserta didik diidentifikasi berdasarkan hasil data wawancara guru IPA dan sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) peserta didik kedua kelas. Selanjutnya dilakukan pengundian terhadap kedua kelas tersebut untuk memilih kelas mana yang menjadi kelas eksperimen dan menjadi kelas kontrol. Dengan cara demikian, maka subyek atau sampel penelitian ini dapat dikatakan dipilih dengan teknik secara random (acak).

3.3 Prosedur Penelitian

Langkah - langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi ke dalam tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui kondisi di sekolah.

- b. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan penelitian yang akan dikaji.
 - c. Melakukan studi kurikulum SMP mengenai materi yang akan diajarkan untuk melatih kompetensi yang diinginkan. Pada penelitian ini peneliti memilih materi pemanasan global (*global warming*). Pemanasan global merupakan salah satu topik pelajaran IPA terpadu yang dapat dikaitkan dengan isu-isu lingkungan yang kontekstual sehingga sesuai dengan karakteristik pembelajaran *problem-based learning*.
 - d. Penyusunan perangkat pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) dalam mode *hybrid learning* dan penyusunan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis pemecahan masalah terkait topik pemanasan global.
 - e. Penyusunan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun instrumen dalam penelitian ini terdiri atas dua bentuk instrumen yaitu tes uraian pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah.
 - f. Melakukan validasi instrumen dengan mengonsultasikan instrumen yang telah disusun kepada dosen pembimbing dan dosen validator. Hal ini dimaksudkan agar instrumen yang akan digunakan benar-benar dapat mengukur variabel yang terdapat pada penelitian sehingga tidak bias dalam pengambilan data.
 - g. Melakukan uji coba instrumen yang dilakukan di lokasi yang sama dengan dilaksanakannya pengambilan data namun menggunakan kelas yang berbeda. Uji coba instrumen dilakukan di kelas 7 yang telah lebih dulu diajarkan materi pemanasan global. Hasil uji coba selanjutnya dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian untuk pengambilan data.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Pemberian pre-test untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam pemahaman konsep dan pemecahan masalah terkait materi pemanasan global.
 - b. Pelaksanaan pembelajaran IPA melalui *problem-based learning* dalam mode *hybrid learning*.

- c. Pemberian post-test untuk menilai pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara individu.

Pembelajaran dan penilaian materi Pemanasan Global memerlukan waktu 15 jam pelajaran. Adapun dengan asumsi 5 JP/minggu tersebut dijelaskan Tabel 3.2

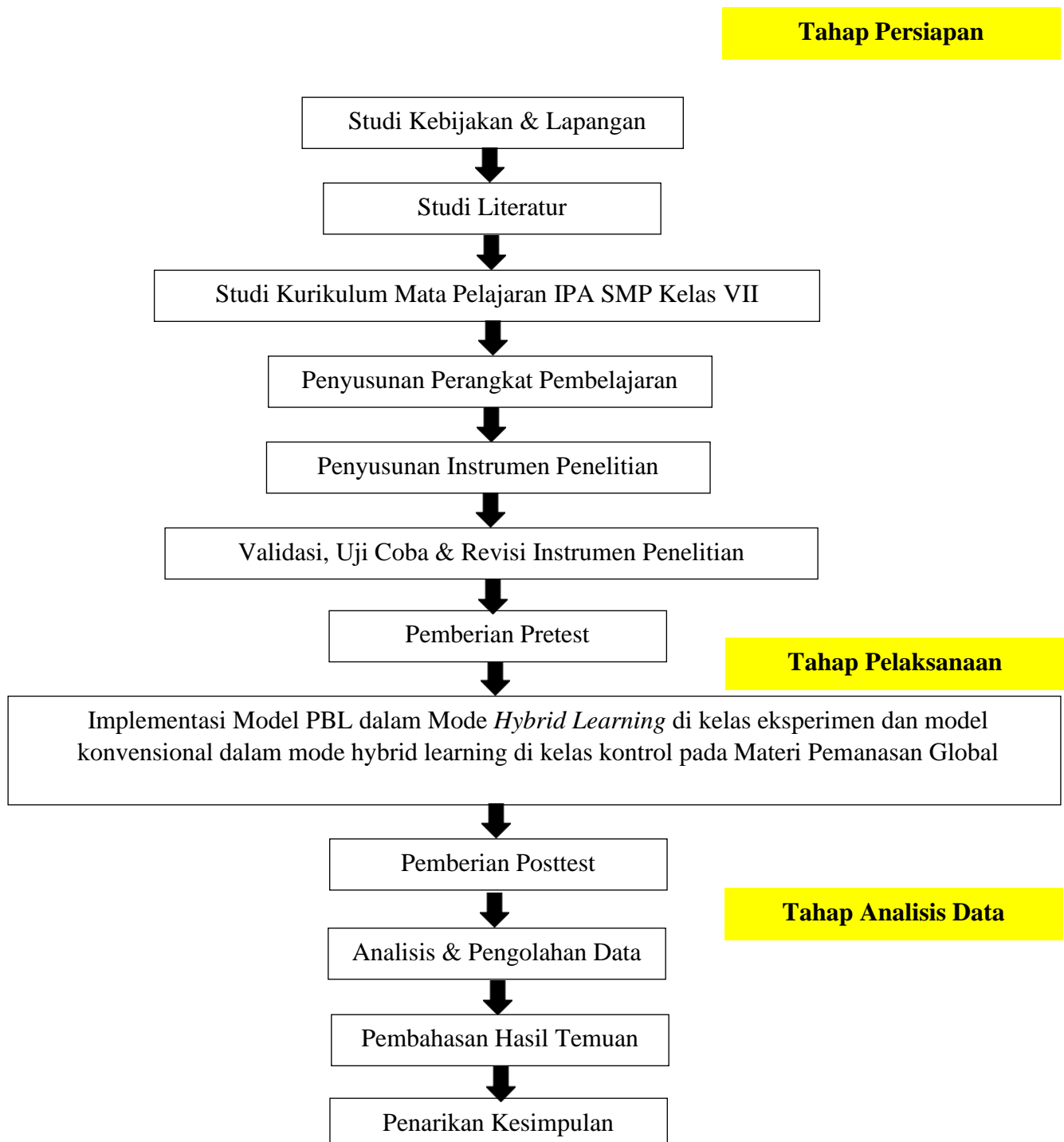
Tabel 3.2
Desain Jadwal Pembelajaran Topik “Pemanasan Global”

Pembelajaran ke					
1	2	3	4	5	6
Pretest	Efek Rumah Kaca	Faktor penyebab Pemanasan Global	Dampak Pemanasan Global	Usaha Penanggulangan Pemanasan Global	Post-test

3. Tahap analisis data

- a. Menganalisis data hasil penelitian yang telah diperoleh berupa skor pre-test dan post- test pada pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Analisis data menggunakan persamaan N-Gain untuk melihat adanya perubahan atau peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan skor pre-test dan post-test.
- b. Menganalisis perbedaan rerata N-Gain pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah menjadi dengan uji *mann-whitney* menggunakan *SPSS 26.0 for windows*.
- c. Melakukan uji korelasi pemahaman konsep dengan kemampuan pemecahan masalah yang diukur melalui post-test dan di analisis menggunakan uji *spearman rank*.
- d. Mendeskripsikan hasil analisis data untuk mengambil kesimpulan

Adapun prosedur penelitian yang telah diuraikan sebelumnya secara lebih singkat disajikan dalam bagan atau alur penelitian berikut ini:



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.4 Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep dalam bentuk soal uraian.

3.4.1 Tes Pemahaman Konsep

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam pemahaman konsep, berupa tes tertulis berbentuk esai atau uraian. Tes pemahaman konsep terdiri dari dua skenario atau wacana permasalahan kontekstual yang digunakan indikator pemahaman konsep menurut Anderson dan Krathwhol (2001) sebagaimana yang telah dipaparkan di Bab 2. Tabel 3.3 menunjukkan kisi-kisi tes pemahaman konsep.

Tabel 3.3
Kisi-Kisi Tes Pemahaman Konsep

Sub Topik	Indikator Pencapaian Kompetensi	No item
Efek gas rumah kaca dan Pemanasan global	Menafsirkan pernyataan tentang efek gas rumah kaca	1a
	Mencontohkan perilaku mengurangi dampak pemanasan global	1b
	Mengklasifikasikan dampak pemanasan global	1c
	Merangkum dampak pemanasan global	1d
	Menyimpulkan pemanasan terhadap efek rumah kaca	1e
	Membandingkan peningkatan suhu akibat pemanasan global	1f
	Menjelaskan faktor pemanasan global	1g
Dampak pemanasan global	Menafsirkan pernyataan tentang fenomena perubahan iklim	2a
	Mencontohkan dampak perubahan iklim	2b
	Mengklasifikasikan dampak perubahan iklim	2c
	Merangkum dampak pemanasan global	2d
	Menyimpulkan dampak pemanasan global	2e
	Membandingkan upaya penanggulangan/ solusi penyelesaian permasalahan dampak pemanasan global	2f

Topik	Indikator Pencapaian Kompetensi	No item
	Menjelaskan upaya penanggulangan/ solusi penyelesaian permasalahan dampak pemanasan global	2g

3.4.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah, berupa tes tertulis berbentuk esai atau uraian. Tes kemampuan memecahkan masalah terdiri dari dua skenario atau wacana permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi pemanasan global. Masing-masing skenario atau wacana permasalahan terdiri dari lima pertanyaan yang memuat indikator kemampuan pemecahan masalah. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diukur pada penelitian yaitu (1) Memahami masalah, (2) Merencanakan pemecahan masalah, (3) Melaksanakan pemecahan masalah, dan (4) Memeriksa kembali hasil pemecahan masalah.

Adapun kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep, yang digunakan dalam penelitian ini adalah dijelaskan Tabel 3.4.

Adapun bentuk instrumen tes kemampuan pemecahan masalah akan divalidasi dandiujikan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian ini. Bentuk soal uraian yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian bebas. Soal uraian bebas atau tidak terbatas merupakan bentuk tes uraian yang mengharuskan peserta didik mengeksperikan gagasan mereka secara bebas melalui tulisan atau karangan.

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Topik	Indikator Pencapaian Kompetensi	No item
Efek rumah kaca	Memahami masalah efek rumah kaca	1a
	Menyusun pemecahan masalah efek rumah kaca	1b
	Menyelesaikan masalah efek rumah kaca	1c
	Memeriksa hasil pemecahan masalah efek rumah kaca	1d
Pemanasan global dan dampaknya	Memahami masalah faktor pemanasan global	2a
	Menyusun pemecahan masalah penyebab pemanasan global	2b
	Menyelesaikan masalah pemanasan global	2c
	Memeriksa hasil pemecahan masalah pemanasan global	2d

Soal uraian bebas mengharuskan peserta didik memilih informasi faktual dan mengevaluasi informasi tersebut untuk memperoleh jawaban secara tepat (Surapranata, 2004). Soal uraian bebas bersifat umum sehingga memiliki kelemahan dalam pemberian skor karena dapat bersifat subjektif. Oleh karena itu perlu disajikan pedoman penskoran yang rinci yang dapat digunakan untuk memberikan skor yang relatif objektif. Adapun rubrik pedoman pemberian skor tes kemampuan memecahan masalah, yang telah divalidasi dan digunakan dalam penelitian ini.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini secara ringkas disajikan pada tabel Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Teknik Pengumpulan Data

No	Kebutuhan Data	Sumber Data	Waktu Penggunaan	Instrumen	Teknik
1	Pemahaman Konsep	Peserta didik	Awal pembelajaran (<i>pre-test</i>) dan akhir pembelajaran (<i>post-test</i>)	Tes Pemahaman Konsep	Tertulis
2	Kemampuan pemecahan masalah	Peserta didik	Awal pembelajaran (<i>pre-test</i>) dan akhir pembelajaran (<i>post-test</i>)	Tes Kemampuan pemecahan masalah	Tertulis

3.6. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen sebagai suatu alat ukur yang baik memiliki kriteria yaitu valid dan reliabel sehingga mampu memberikan informasi yang sesuai dengan tujuan dilakukannya pengukuran (Mansyur dkk, 2015). Oleh karena itu, instrumen yang telah disusun akan divalidasi oleh bantuan dosen ahli dan selanjutnya akan diuji cobakan. Dalam penelitian ini, uji coba akan dilakukan terhadap 23 peserta didik dari sekolah yang sama dengan lokasi penelitian. Data yang diperoleh dari hasil uji coba instrumen dianalisis untuk diketahui validitas dan reliabilitasnya. Analisis data yang dilakukan disesuaikan dengan jenis data yang diperoleh dari instrumen yang digunakan. Adapun teknik analisis uji coba instrumen penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

3.6.1 Tes Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

3.6.1.1 Uji Validitas Butir Soal Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Teknik uji validitas untuk instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan menggunakan teknik analisis korelasi *Pearson Product Moment* dengan cara mengkorelasikan antara skor tiap butir soal sebagai prediktor dengan skor total tes sebagai kriteriumnya (Surapranata, 2006). Hal ini dikarenakan skor pada instrumen tes kemampuan pemecahan masalah merupakan data interval sehingga dapat menggunakan teknik statistik parametrik. Teknik uji validitas yang dilakukan

menggunakan teknik korelasi *pearson product moment* dengan bantuan program Microsoft Excel menggunakan persamaan (1):

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

(Sumber: Surapranata, 2006)

Keterangan:

r : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X : skor tiap butir soal/pertanyaan

Y : skor total

N : jumlah peserta

Nilai koefisien korelasi disebut sebagai koefisien validitas (Fraenkel dkk, 2012). Semakin tinggi nilai koefisien validitasnya semakin baik instrumen tersebut. Suatu tes dapat dikatakan valid apabila memiliki nilai koefisien korelasi $r \geq 0.3$ (Surapranata, 2006). Hasil analisis uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3.6.1.2 Uji Reliabilitas Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Uji reliabilitas dilakukan agar instrumen yang digunakan dapat memberikan hasil yang konsisten jika digunakan pada waktu dan subjek yang berbeda. Uji reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan teknik korelasi Kuder Richardson 20 (KR 20). Persamaan Kuder Richardson sangat bermanfaat untuk menentukan reliabilitas skor tes uraian (Mansyur dkk, 2015). Rumus untuk mencari korelasi skor tes uraian menurut KR- 20 dijelaskan persamaan (2):

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right] \quad (2)$$

(Mansyur dkk, 2015)

Keterangan:

r : reliabilitas

k : banyak butir soal/pertanyaan

σ_i^2 : varians skor peserta didik pada butir pertanyaan ke-i

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians untuk semua butir pertanyaan

Suatu alat ukur dikatakan memiliki reliabilitas yang baik jika memiliki korefisien korelasi $r \geq 0,70$ (Mansyur dkk, 2015). Hasil analisis uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran C1.

3.6.1.3 Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Tingkat susah atau mudahnya suatu soal dinyatakan dalam indeks kesukaran. Tingkat (indeks) kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Mansyur dkk, 2015). Besarnya indeks kesukaran (P) berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran untuk soal bentuk tes uraian dapat dihitung dengan persamaan (3).

$$p = \frac{\sum X}{Skor_{maks} \times N} \quad (3)$$

(Mansyur dkk, 2015)

Keterangan:

P : koefisien tingkat kesukaran

$\sum x$: jumlah skor per soal

$Skor_{maks}$: skor maksimum per soal

N : jumlah peserta didik

Tingkat kesukaran soal merupakan peluang untuk menjawab soal dengan benar yang sebenarnya merupakan nilai rata-rata kelompok peserta tes. Namun menurut Masrun (1975) terdapat kelemahan yaitu adanya hubungan terbalik antara tingkat kesukaran soal dengan nilai indeks kesukaran. Hal ini dapat dilihat dari semakin rendahnya nilai indeks (P) menunjukkan bahwa soal tersebut semakin sukar, dan sebaliknya. Sehingga tingkat kesukaran soal menurut nilai rata-rata lebih baik disebut sebagai tingkat kemudahan soal. Adapun kategori dari tingkat kesukaran atau tingkat kemudahan soal disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kategori Tingkat Kemudahan

Nilai P	Kategori
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

(Sumber : Mansyur dkk, 2015)

Analisis tingkat kesukaran soal dilakukan secara manual menggunakan program Microsoft Excel. Hasil analisis tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3.6.1.4 Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara peserta didik yang mampu menjawab soal dengan benar, dan peserta didik yang tidak mampu sehingga menjawab dengan salah (Surapranata, 2006). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks daya pembeda atau indeks diskriminasi. Surapranata (2006) memaparkan untuk menentukan indeks diskriminasi (D) soal berbentuk uraian dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

1. membagi seluruh peserta tes menjadi 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah.
2. menghitung indeks tingkat kesukaran masing-masing kelompok atas dan kelompok bawah dengan persamaan (4).

$$p = \frac{\sum x}{skor_{maks} \times N} \quad (4)$$

(Surapranata, 2006)

Keterangan:

P : koefisien tingkat kesukaran

$\sum x$: jumlah skor per soal/pertanyaan

$Skor_{maks}$: skor maksimum per soal/pertanyaan

N : jumlah peserta didik

3. menghitung indeks diskriminasi dengan persamaan: $D = P_{kel.atas} - P_{kel.bawah}$

Adapun kategori dari indeks daya pembeda dikelompokkan ke dalam empat tingkatan yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kategori Daya Pembeda

Nilai	Kategori
$0,40 \leq D \leq 1,00$	Sangat baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Kurang (perlu revisi)
$D < 0,20$	Tidak baik (tidak berfungsi)

(Sumber : Mansyur dkk, 2015)

Analisis uji daya beda soal dilakukan secara manual menggunakan program *Microsfot Excel*. Hasil analisis uji daya pembeda soal dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3.6.1.5 Kriteria Penerimaan Soal

Setelah indeks tingkat kesukaran, daya pembeda, dan koefisien validitas soal diketahui, maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan apakah tes akan diuji cobakan dapat diterima dan digunakan dalam penelitian. Adapun penerimaan soal dalam penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan kriteria menurut Zaenul dan Nasoetion (1997) yang disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Kriteria Penerimaan Soal

Kategori	Kriteria Penerimaan
Terima	Apabila 1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Daya pembeda $\geq 0,40$ 3. Tingkat kesukaran soal $0,25 \leq p \leq 0,80$
Revisi	Apabila 1. Daya pembeda $\geq 0,40$, tingkat kesukaran soal $p < 0,25$ atau $p > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ 2. Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran soal $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ 3. Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran soal $0,25 \leq p \leq 0,80$; tetapi validitas antara 0,20-0,40
Tolak	Apabila 1. Daya pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran soal $0,25 \leq p \leq 0,80$ 2. Validitas $< 0,20$ 3. Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

3.7 Teknik Analisis Data Penelitian

3.7.1 Analisis N-Gain Tes Pemahaman Konsep dan Kemampuan Memecahkan Masalah

Untuk menjawab rumusan masalah pertama, pengolahan data tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung skor kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang didapatkan melalui pre-test dan post-test berdasarkan rubrik yang telah disusun.
2. menghitung nilai N-Gain dari nilai pre-test dan post-test. N-Gain adalah selisih antara nilai post-test dan pre-test yang menunjukkan adanya perubahan atau peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah kegiatan pembelajaran. Adapun N-Gain dapat diukur menggunakan persamaan (5):

$$N\ gain = \frac{Skor_{posttest} - Skor_{pretest}}{skor_{maksimum} - skor_{pretest}} \quad (5)$$

Adapun interpretasi *N-Gain* dijelaskan Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kategori Gain Ternormalisasi

<i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

3.7.2 Uji Perbedaan Rerata N-Gain Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah (*Uji Mann-Whitney (Uji U)*)

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal atau data sangat kecil ($n < 30$) maka digunakan uji *Mann-Whitney* atau disebut juga uji U (Sugiyono, 2014). Menurut Sugiyono, Uji U berfungsi sebagai alternatif penggunaan uji t jika prasyarat parametriknya tidak terpenuhi. Teknik ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua populasi. Adapun Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Menggabungkan kedua kelas independen dan beri jenjang pada tiaptiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai, pengamatan terbesar. Jika ada dua atau lebih pengamatan yang sama maka digunakan jenjang rata-rata.
2. Menghitung jumlah jenjang masing-masing bagi sampel pertama dan kedua yang dinotasikan dengan R1 dan R2.
3. Untuk uji statistik U, kemudian dihitung dari sampel pertama dengan N_1

pengamatan, $U_1 = N_1N_2 + \frac{N_1(N_1+1)}{2} - \sum R1$ atau dari sampel kedua dengan

N_2 pengamatan: $U_2 = N_1N_2 + \frac{N_2(N_2+1)}{2} - \sum R2$

Keterangan: N_1 : banyaknya sampel pada sampel pertama
 N_2 : banyaknya sampel pada sampel kedua
 U_1 : uji statistik U dari sampel pertama N_1
 U_2 : uji statistik U dari sampel pertama N_2
 $\sum R1$: jumlah jenjang pada sampel pertama
 $\sum R2$: jumlah jenjang pada sampel kedua

- 1) Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang lebih kecil dan yang lebih besar ditandai dengan Sebelum dilakukan pengujian perlu diperiksa apakah telah didapatkan U' atau dengan cara membandingkannya dengan $\frac{N_1N_2}{2}$. Bila nilainya lebih besar daripada $\frac{N_1N_2}{2}$ nilai tersebut adalah dan nilai U' dapat dihitung: $U = N_1N_2 - U'$.
- 2) Membandingkan nilai U dengan nilai U dalam tabel. Dengan kriteria pengambilan keputusan adalah jika $U < U_a$ maka H_0 diterima, dan jika $U \geq U_a$ maka H_0 ditolak. Tes signifikan untuk yang lebih besar (>20) menggunakan pendekatan kurva normal dengan harga kritis z pada pers. (6):

$$Z = \frac{U - \frac{N_1N_2}{2}}{\sqrt{\frac{N_1N_2(N_1+N_2+1)}{12}}} \quad (6)$$

Jika $-Z_{\alpha/2} \leq Z \leq Z_{\alpha/2}$ dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ maka H_0 diterima dan jika $Z > Z_{\alpha/2}$ atau $Z < -Z_{\alpha/2}$ maka H_0 ditolak

Teknik untuk uji Mann-Whitney dengan bantuan *SPSS versi 22 for window*. Untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diuji, maka digunakan kriteria sebagai berikut.

- 1) Hipotesis

H_0	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kontrol dan kelas eksperimen.
H_a	Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kontrol dan kelas eksperimen.

2) Kriteria pengujian

- a. Jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Pengujian ini dianalisis menggunakan *software SPSS 26.0*. Berikut langkah-langkah menghitung uji *Mann-Whitney* dengan menggunakan *SPSS 26.0 for windows* sebagai berikut:

a. Pemasukan data ke *SPSS*

- Buka lembar kerja baru klik **File-New-Data**
- Menampilkan *variable view* untuk mempersiapkan pemasukan nama dan property variabel.

b. Mengisi Data

Setelah nama variabel didefinisikan, langkah selanjutnya adalah mengisi data nilai. Untuk itu, kembalilah tampilan pada *Data View*.

c. Menyimpan Data

- Dari menu utama *SPSS*, pilih menu *File - Save As*
- Berikan nama file untuk keseragaman berikan nama *Mann Whitney* dan tempatkan file pada directory yang dikehendaki.

d. Mengolah Data

- Pilih **Analyze –Non Parametrik Test – 2 Independents Sample**
- Masukkan **Nilai siswa** (Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah) pada kotak **Test Variabel List**
Masukkan **Kelas** pada kotak **Grouping Variabel**,
- **Test Type**: pilih **Mann-Whitney U**
- Klik tombol **Define Grouping**
Isi **Grouping 1** dengan **1** dan **Grouping 2** dengan **2**,
- Klik **Continue**
- Klik: **Ok**

e. Menyimpan hasil output.

Pengambilan keputusan

- Jika $\text{Sig.} > 0,05$ maka H_a ditolak
- Jika $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_a diterima

3.7.3 Uji Korelasi Spearman Rank

Untuk menguji hubungan dua variabel Y dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik korelasi tata jenjang atau *rank correlation* atau sering juga disebut dengan uji korelasi *Spearman Rank*. Alasan peneliti menggunakan teknik ini karena sampel terdiri dari data yang sangat kecil yaitu 23 siswa ($n < 30$) sehingga menggunakan analisis korelasi non parametrik. Adapun rumus Spearman Rank yaitu persamaan (7):

$$r = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n-1)} \quad (7)$$

(Sugiyono, 2006)

Keterangan:

r : koefisien korelasi s

n : banyaknya ukuran sampel

$\sum b_i^2$: jumlah kuadrat dari selisih rank variabel X dan rank variabel Y

Setelah mendapatkan nilai koefisien korelasi dihitung signifikansinya pada rumus uji t pada persamaan (8):

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (8)$$

(Sugiyono, 2006)

Keterangan:

t = uji signifikansi korelasi

r = koefisien korelasi *Spearman Rank*

n = banyaknya ukuran sampel

Setelah nilai t hitung diketahui dari uji signifikansinya korelasi, selanjutnya hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan nilai t tabel untuk pengujian terhadap hipotesis penelitian. Jika, $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Untuk mengidentifikasi tinggi rendahnya koefisien korelasi atau memberikan interpretasi koefisien korelasi digunakan tabel kriteria pedoman untuk koefisien korelasi sesuai dengan yang ada dalam buku Sugiyono (2012). Pengujian ini dianalisis menggunakan *software SPSS 17.0*. Interval koefisien korelasi dijelaskan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Pedoman untuk Memberikan Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat kuat

Pengujian korelasi *Spearman Rank* dianalisis menggunakan *software SPSS 26.0*. Berikut langkah-langkah menghitung uji *Spearman Rank* dengan menggunakan *SPSS 26.0 for windows* sebagai berikut:

a. Pemasukan data ke *SPSS*

- Buka lembar kerja baru klik **File-New-Data**
- Menampilkan **variable view** untuk mempersiapkan pemasukan nama dan property variabel.

b. Mengisi Data

Setelah nama variabel didefinisikan, langkah selanjutnya adalah mengisi data nilai. Untuk itu, kembalilah tampilan pada **Data View**.

c. Menyimpan Data

- Dari menu utama *SPSS*, pilih menu **File - Save As**
- Berikan nama file untuk keseragaman berikan nama **Spearman Rank** dan tempatkan file pada directory yang dikehendaki.

d. Mengolah Data

- Pilih **Analyze –Correlate – Bivariate**
- Masukkan **Nilai siswa** (Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah) pada kotak **Test Variabel List**
- Klik **Correlation Coefficients: Spearman**
- Klik Test of Significance: **Two-tailed**
- Klik: **Ok**

e. Menyimpan hasil output.

Pengambilan keputusan: Jika Sig. > 0,05 maka H_a ditolak, Jika Sig. < 0,05 maka H_a diterima.