

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* terhadap ketercapaian pengetahuan, sikap dan keterampilan ilmiah siswa SMP N 1 Tempel. Jenis penelitian ini termasuk penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu. Menurut Andi Prastowo (2011: 151) penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar (*extraneous variables*) yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Desain penelitian menggunakan *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Terdapat dua kelas dalam eksperimen ini, yaitu kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran menggunakan pendekatan *science process and environment* dan kelompok kontrol yang diberikan pembelajaran menggunakan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK). Desain penelitian disajikan pada Tabel 8.

Table 8. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Treatment (Perlakuan)	Posttest
Eksperimen	O ₁	X1	O ₂
Kontrol	O ₁	X2	O ₂

Keterangan:

X1 = Pembelajaran IPA dengan pendekatan *science process and environment*

- X2 = Pembelajaran IPA dengan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK)
- O1 = Rerata nilai *pretest*
- O2 = Rerata nilai *posttest*

Langkah-langkah penelitian dengan menggunakan desain ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan sampel dari populasi siswa kelas VII SMP N 1 Tempel.
2. Menentukan kelompok eksperimen dan kontrol secara acak.
3. Memberikan *pretest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan pengetahuan awal siswa.
4. Mengontrol kondisi agar kedua kelompok memperoleh perlakuan yang sama, kecuali pemberian *treatment*/perlakuan pendekatan *science process and environment* pada kelas eksperimen dan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK) pada kelas kontrol.
5. Melakukan penilaian sikap ilmiah dan keterampilan ilmiah siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
6. Memberikan *posttest* kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan pengetahuan akhir siswa.
7. Melakukan analisis deskriptif dan analisis inferensial untuk menganalisis pengaruh pendekatan *science process and environment* terhadap ketarcapaian pengetahuan, sikap dan ketarampilan ilmiah siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMPN 1 Tempel yang beralamat di Jalan Magelang, KM 17 Ngebong Margorejo, Tempel, Sleman, Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2015.

C. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran *science process and environment* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK) yang dilakukan pada kelas kontrol.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini ada 3 yaitu hasil belajar pengetahuan (kognitif), hasil belajar sikap ilmiah (afektif), dan hasil belajar keterampilan ilmiah (psikomotor) siswa.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kemampuan awal siswa, materi pelajaran, pengampu atau guru, alokasi waktu pembelajaran, jenjang kelas dan instrumen pengambilan data, materi tema “Amankah Airku?”.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP N 1 Tempel Tahun Pelajaran 2015/2016. Jumlah subyek populasi adalah 192 siswa yang terbagi kedalam enam kelas, yaitu kelas VII A, VII B, VII C, VII D, VII E, dan VII F dengan jumlah siswa untuk masing-masing kelas 32 siswa.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII E dan VII F SMP N 1 Tempel Tahun Pelajaran 2015/2016. Siswa kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII F sebagai kelas kontrol.

Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* yaitu pengambilan kelompok sampel secara acak dari populasi, dengan syarat sampel harus homogen. Berdasarkan observasi, SMP N 1 Tempel tidak terdapat kelas unggulan sehingga siswa terdistribusi merata (homogen) di setiap kelas. Sampel dalam penelitian dilakukan dengan pengambilan secara *random*. Teknik undian dilakukan sebanyak dua kali. Undian pertama untuk menentukan kelas yang digunakan untuk penelitian. Undian kedua untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengundian kelas VII F sebagai kelas eksperimen yang diberi *treatment* pembelajaran dengan pendekatan *science process and environment* dan kelas VII E sebagai kelas kontrol yang diberi

treatment pembelajaran dengan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK).

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Pembelajaran

a. Peta Kompetensi, Silabus, RPP

Perangkat pembelajaran terdiri dari peta kompetensi, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Perangkat pembelajaran dengan tema “Amankah Airku?”. Pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan *science process and environment* dengan metode diskusi dan eksperimen. Pada kelas kontrol menggunakan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK) dengan metode ceramah dan eksperimen.

b. LKS

Lembar Kerja Siswa (LKS) digunakan siswa sebagai pedoman dalam proses pembelajaran, berisi kegiatan yang akan dilakukan siswa dan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. LKS yang digunakan ada tiga yaitu LKS 1 “Amankah Airku?”, LKS 2 “Siapakah Aku? Asam atau Basa?” dan LKS 3 “Jernihkan Airku”.

2. Instrumen untuk Mengumpulkan Data

a. Soal *Pretest-Posttest*

Penelitian ini menggunakan soal *pretest-posttest* untuk mengukur kemampuan pengetahuan siswa. Tes hasil belajar

pengetahuan disusun berdasarkan indikator dalam RPP yang harus dicapai dalam kegiatan pembelajaran. Instrumen ini berbentuk pilihan ganda dengan masing-masing soal memiliki empat alternatif jawaban (A,B,C,D) dengan satu jawaban benar. Penskoran soal objektif yaitu jika jawaban benar akan diberi skor satu (1) dan jika jawaban salah akan diberi skor nol (0).

Soal *pretest-posttest* masing-masing terdiri dari 25 item soal objektif dengan tingkatan taksonomi Bloom yaitu C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), dan C3 (penerapan). Sebelum soal diujikan untuk *pretest*, terlebih dahulu dilakukan validitas konten dan validitas empiris. Selanjutnya dari hasil validasi empiris dapat dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas dan reabilitasnya. Kisi-kisi soal *pretest-posttest* tedapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kisi-Kisi soal *pretest-posttest*

No	Indikator	Aspek Kognitif			Jumlah
		C1	C2	C3	
1	Menjelaskan ciri-ciri air tercemar dan tidak tercemar.		1,2,		2
2	Mengklasifikasi sampel air dalam kategori air tecemar/tidak tercemar secara fisik.		3,4 *		2
3	Menjelaskan syarat air yang aman dan layak dikonsumsi.	6	5		2
4	Menjelaskan definisi pencemaran air.	7	8,		2
5	Menjelaskan penyebab pencemaran air.	9	10*,11		3
6	Menyebutkan dampak pencemaran air bagi lingkungan.		12*, 13		2
7	Menyebutkan cara manusia untuk menanggulangi pencemaran air.	14, 15			2

No	Indikator	Aspek Kognitif			Jumlah
		C1	C2	C3	
8	Menjelasakan sifat asam, basa dan netral suatu zat/larutan.		16,17		2
9	Menyebutkan contoh larutan yang bersifat asam, basa dan netral			18, 19	2
10	Mengidentifikasi asam basa pada sampel air menggunakan kertas laksma.		20, 21,22		3
11	Menjelaskan cara penggunaan indikator universal.		23, 24*		2
12	Mengklasifikasikan sampel air berdasarkan sifat asam, basa dan netral		25,26		2
13	Menyebutkan sifat asam basa menggunakan indikator alami (kubis ungu)	28*	27		2
14	Menjelaskan penjernihan air melalui filtrasi sederhana.	32	29,30, 31*, 35,	34*	6
Jumlah		7	24	3	35

Keterangan : tanda (*) nomor soal yang dinyatakan tidak valid

1) Validitas

Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai, sehingga betul-betul menilai apa yang akan dinilai. Validitas dalam penelitian ini dibedakan menjadi 2, yaitu validitas konten dan validitas empiris. Menurut Saifuddin Azwar (2003: 45), validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi dengan melalui *professional judgement*. *Professional judgement* dalam hal ini yaitu dosen ahli yang ditunjuk oleh dosen pembimbing sebagai validator. Uji validitas isi dilakukan dengan cara

mengkonsultasikan semua instrumen pembelajaran dan penelitian kepada dosen ahli (validator). Validator kemudian memvalidasi soal-soal tersebut dengan cara diteliti dan disesuaikan dengan indikator yang telah peneliti rumuskan. Setelah melewati tahap validasi isi, berikutnya yaitu uji validitas empiris.

Uji validitas empiris dilakukan dengan cara mengujicobakan soal kepada siswa yang telah mendapatkan materi pelajaran tersebut. Hasil dari uji empiris ini kemudian dianalisis menggunakan program *item and tes analysis* (ITEMAN) untuk mendapatkan data validitas butir soal. Kriteria baik tidaknya butir soal menurut Ebel dan Frisbie dalam Das Salirawati (2011: 6) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Butir Soal yang Baik

Point Biserial	Kategori Butir Soal
> 0,40	Sangat baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Soal perlu perbaikan
< 0,19	Soal dibuang atau perbaikan melalui revisi

Peneliti mengujicobakan soal kepada siswa kelas VIII B yang telah mendapatkan materi pencemaran air. Hasil Uji Validitas soal dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Validitas Soal

Nomor butir soal	Point Biserial	Keterangan
1	0,56	Valid
2	0,38	Valid
3	0,48	Valid

Nomor butir soal	Point Biser	Keterangan
4	0,30	Tidak Valid
5	0,52	Valid
6	0,45	Valid
7	0,32	Valid
8	0,57	Valid
9	0,55	Valid
10	0,28	Tidak Valid
11	0,55	Valid
12	-9,00	Tidak Valid
13	0,42	Valid
14	0,50	Valid
15	0,80	Valid
16	0,57	Valid
17	0,61	Valid
18	0,46	Valid
19	0,60	Valid
20	0,39	Valid
21	0,55	Valid
22	0,52	Valid
23	0,40	Valid
24	0,18	Tidak Valid
25	0,50	Valid
26	0,36	Valid
27	0,38	Valid
28	0,21	Tidak Valid
29	0,57	Valid
30	0,35	Valid
31	0,35	Tidak Valid
32	0,35	Valid
33	0,60	Valid
34	-9,00	Tidak Valid
35	0,40	Valid

Berdasarkan Tabel 11, dari 35 soal yang diujicobakan terdapat 7 soal tidak valid karena *point biserial* kurang dari 0,30. Soal yang tidak valid adalah nomor 4, 10, 12, 24, 28, 31, 34. Jadi, terdapat 28 soal yang lolos uji validitas dan dapat digunakan pada sebagai soal *pretest-posttest*. Hasil analisis validitas empiris dengan progam iteman dapat dilihat pada Lampiran 21 (halaman 185).

2) Reliabilitas

Reliabilitas memiliki arti bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen sudah baik. Pada tes hasil belajar, nilai reliabilitas soal ditentukan dengan menggunakan program iteman. Nilai reliabilitas ditunjukkan dengan besarnya nilai *Alpha*. Tingkat reliabilitas suatu data menurut Suharsimi Arikunto (1998: 29) dikategorikan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Tingkat Reliabilitas

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Soal reliabel apabila nilai *Alpha* > 0,60. Hasil dari reliabilitas soal yang telah diuji coba, diketahui nilai *Alpha* sebesar 0,87 sehingga soal tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi dan dapat digunakan sebagai soal *pretest-posttest*. Hasil analisis reliabilitas dengan program iteman dapat dilihat pada Lampiran 21 (halaman 185).

b. Lembar Observasi Sikap Ilmiah

Penyusunan lembar observasi sikap ilmiah didahului dengan pembuatan kisi-kisi yang diambil berdasarkan ranah sikap ilmiah. Selanjutnya membuat indikator berdasarkan aspek sikap ingin tahu dan sikap respek terhadap data dan sekitarnya. Kemudian

melakukan validitas isi dengan dosen pembimbing/validator untuk mengamati secara cermat semua indikator, rubrik dan kesesuaian dengan ranah sikap (afektif) dalam lembar observasi sikap ilmiah. Instrumen lembar observasi sikap ilmiah digunakan untuk mengukur sikap ilmiah siswa selama kegiatan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen sikap ilmiah terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Kisi-kisi Instrumen Sikap Ilmiah

Aspek	Indikator	Ranah Afektif
Sikap ingin tahu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antusias mencari jawaban atas pertanyaan yang diberikan guru. 2. Memiliki sikap perhatian pada objek percobaan 3. Berpartisipasi aktif dalam kelompok 4. Mendengarkan penjelasan guru/teman 	<i>Receiving</i> <i>Receiving</i> <i>Organisation</i> <i>Organisation</i>
Sikap respek terhadap data dan sekitarnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur/objektif dalam memperoleh data 2. Mencatat data yang sebenarnya sesuai pengamatan 3. Menghargai pendapat teman 4. Menjaga kebersihan lingkungan (membersihkan meja praktikum setelah digunakan) 	<i>Responding</i> <i>Responding</i> <i>Responding</i> <i>Responding</i>

Sumber : Modifikasi dari Patta Bundu (2006: 141).

c. Lembar Observasi Keterampilan Ilmiah

Penyusunan lembar observasi keterampilan ilmiah didahului dengan pembuatan kisi-kisi yang diambil berdasarkan ranah keterampilan ilmiah. Selanjutnya membuat indikator berdasarkan aspek mengamati, melakukan percobaan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Kemudian melakukan validitas isi dengan dosen pembimbing/validator untuk mengamati secara cermat

semua indikator, rubrik dan kesesuaian dengan ranah keterampilan (psikomotor) dalam lembar observasi keterampilan ilmiah. Instrumen lembar observasi keterampilan ilmiah digunakan untuk mengukur keterampilan ilmiah siswa selama kegiatan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen keterampilan ilmiah terdapat pada Tabel 14.

Tabel 14. Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Ilmiah

Aspek yang dinilai	Indikator	Ranah Psikomotorik
Kegiatan Observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan panca indera untuk melakukan pengamatan. 2. Mencatat hasil observasi. 3. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan hasil observasi kegiatan. 4. Menjawab pertanyaan dari permasalahan yang diberikan guru. 	Gerakan dasar Gerakan dasar Gerakan tanggap atau perceptual Gerakan tanggap atau perceptual
Melakukan percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan alat dan bahan dengan benar 2. Menggunakan alat dengan benar 3. Melakukan percobaan dengan hati-hati. 4. Terlibat langsung dalam percobaan 	Gerakan dasar Gerakan dasar Gerakan tanggap atau perceptual Gerakan dasar
Menyimpulkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menuliskan kesimpulan sesuai dengan tujuan kegiatan. 2. Menuliskan kesimpulan mengacu pada hasil percobaan 3. Menuliskan kesimpulan berdasarkan pada analisis data 4. Menuliskan kesimpulan dengan jelas 	Gerakan dasar Gerakan dasar Gerakan dasar Gerakan dasar
Mengkomunikasikan hasil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan hasil percobaan dengan teman 2. Menuliskan hasil diskusi dengan tepat. 3. Bahasa yang digunakan mudah dipahami 4. Berperan aktif dalam presentasi/tanya jawab 	Gerakan tanggap atau perceptual Gerakan dasar Gerakan dasar Gerakan tanggap atau perceptual

Sumber : Modifikasi dari Patta Bundu (2006: 63).

F. Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua kelas dalam penelitian ini, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan *science process and environment*. Sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi (EEK).

Sebelum diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan disampaikan guru. Setelah selesai perlakuan, kedua kelas akan diberikan soal *posttest* untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep dan pemahaman siswa setelah diberi *treatment*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ada tiga yaitu tes tertulis berupa *pretest-posttest*, observasi sikap ilmiah dan observasi keterampilan ilmiah siswa selama kegiatan pembelajaran.

G. Teknik Analisis Data

Pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* terhadap ketercapaian pengetahuan, sikap dan keterampilan ilmiah siswa pada tema “Amankah Airku?” kelas VII Semester 1 di SMP N 1 Tempel dapat diketahui dengan melakukan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif menggambarkan keadaan data melalui parameter-parameter seperti mean, median, modus, distribusi frekuensi dan ukuran statistik lainnya. Sedangkan analisis inferensial melakukan uji hipotesis dan analisis hubungan antar variabel dalam penelitian sehingga metode statistik yang digunakan lebih mendalam. Uji inferensial dalam

penelitian ini menggunakan Uji Manova dengan uji prasyaratnya adalah Uji Normalitas dan Uji Homogenitas.

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data setiap variabel yang akan dianalisis terdistribusi normal. Normalitas hanya dikenakan pada variabel terikat (Y). Uji Normalitas dilakukan terhadap skor *pretest-posttest* (Y1), sikap ilmiah (Y2) dan keterampilan ilmiah (Y3). Pada penelitian ini, Uji Normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* pada SPSS 18.0. Jika data yang ada terdistribusi normal, maka dapat digunakan statistik parametrik untuk uji hipotesis.

Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai signifikansi $> 0,05$ (Sugiyono, 2007:173). Penentuan normalitas dapat dilihat pula dari nilai *Kolmogorov-Smirnov Z* dengan membandingkan Z hitung dan Z tabel. Nilai *Kolmigorov-Smirnov (Z)* tabel diperoleh berdasarkan persen kesalahan yang digunakan peneliti sebesar 5%, sehingga diketahui Z tabel sebesar 1,96 (Sugiyono, 2007: 385).

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas varians dimaksudkan untuk mengetahui keseragaman (homogen) tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Pengujian homogenitas dilakukan

terhadap skor *pretest-posttest* (Y1), sikap ilmiah (Y2) dan keterampilan ilmiah (Y3). Pada penelitian ini, Uji Homogenitas menggunakan *test one way-Anova* pada SPSS 18.0.

Menurut Singgih Santosa (2003: 301), persyaratan untuk varians homogen jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dikatakan homogen. Penentuan homogen dapat pula dilihat dari nilai *lavene statistic* dengan membandingkan F hitung dan F tabel. Nilai F tabel diperoleh dari nilai df1 dan df2 (derajat kebebasan) yakni 1 dan 55, maka nilai F tabel sebesar 4,02 (Sugiyono, 2012: 385).

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah persyaratan analisis yaitu Uji Normalitas dan Uji Homogenitas terpenuhi. Analisis inferensial yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji Manova menggunakan SPSS versi 18.0. Uji Manova digunakan untuk mengeksplor hubungan antara beberapa *variable independent* (biasanya berupa perlakuan) dan dua atau lebih *variable dependent*. Data pada variabel bebas berupa *nonmetric* dan data pada variabel terikat berupa *metric* (Hair *et.al.* 2010: 283).

Hipotesis yang akan diuji:

- a. H_0 : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian pengetahuan siswa SMP.

H_{a1} : Ada pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian pengetahuan siswa SMP. H_{o2} :

- b. H_{o2} : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian sikap ilmiah siswa SMP.

H_{a2} : Ada pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian sikap ilmiah siswa SMP.

- c. H_{o3} : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian keterampilan ilmiah siswa SMP.

H_{a3} : Ada pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian keterampilan ilmiah siswa SMP.

- d. H_{o4} : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian pengetahuan, sikap dan keterampilan ilmiah siswa SMP.

H_{a4} : Ada pengaruh pembelajaran IPA berbasis *science process and environment* pada ketercapaian pengetahuan, sikap dan keterampilan ilmiah siswa SMP.

Keputusan :

Berdasarkan nilai signifikansi, H_0 diterima apabila signifikansi $> 0,05$ dan H_a diterima apabila signifikansi $< 0,05$. Apabila dilihat dari F_{hitung} yang dibandingkan dengan F_{tabel} , H_0 diterima apabila: $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan H_a diterima apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ (hartono,

2008: 159). Nilai F tabel diperoleh dari nilai df1 dan df2 (derajat kebebasan) yakni 1 dan 55, maka nilai F tabel sebesar 4,02

3. Observasi Sikap Ilmiah dan Keterampilan Ilmiah

Data hasil observasi sikap ilmiah dan keterampilan ilmiah yang diperoleh berskala *Linkert* (1-5). Untuk mempermudah pembacaan, hasil rerata kemudian dikonversi dalam skala 100. Menurut EMI LPTK (Evaluasi Mutu Internal Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan) Kemendikbud, penentuan nilai standar dengan skala 100 dapat menggunakan rumus persamaan:

$$\text{Nilai Konversi} = \frac{\text{Jumlah nilai tertimbang}}{\text{Nilai maksimal}} \times 100$$

4. Soal *pretest-posttest*

Analisis hasil *pretest-posttest* dilakukan dengan cara melihat peningkatannya menggunakan rumus N-Gain skor untuk setiap siswa. Menurut Meltzer, David E (2002: 3) N-gain skor dapat dihitung dengan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Dengan keterangan:

$\langle g \rangle$: Nilai Gain ternormalisasi (N-Gain)

$\langle S_f \rangle$: Nilai *posttest*

$\langle S_i \rangle$: Nilai *pretest*

Selanjutnya menghitung rerata N-gain skor pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Menurut Hake, Richard R (1999:1) terdapat tiga

kategori dalam perolehan N-Gain. Kategori perolehan peningkatan N-Gain dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kategori Tingkat Perolehan N-Gain Skor

Tingkat Perolehan Gain	Kategori
$(g)>0,70$	Tinggi
$0,70<(g)<0,30$	Sedang
$(g)<0,30$	Rendah