

BAB III

METODELOGI

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian *quasy experiment* dengan desain penelitian *posttest only control group*. Pada desain ini peneliti menggunakan dua kelas yang berbeda dengan perlakuan yang berbeda. Kedua kelas tersebut adalah satu kelas eksperimen (*E*) dan satu kelas kontrol (*K*). Kelas eksperimen (*E*) adalah kelas yang menerapkan pendekatan saintifik (5M) berbasis analogi dan kelas kontrol (*K*) adalah kelas yang menerapkan pendekatan saintifik (5M). Masing-masing kelas akan diberikan tes pada akhir proses pembelajaran setelah perlakuan selesai diberikan (soal *posttest*) dengan bentuk tes soal uraian tentang materi ikatan kimia. Data hasil post-test akan di analisis kemampuan berpikir tingkat tingginya. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain *Post-test only Control Group*

No	Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
1.	Eksperimen	-	X R	Q
2.	Kontrol	-	Y R	Q

Keterangan:

X : Pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik (5M) berbasis analogi

Y : Pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik (5M)

Q : Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi

R : Lembar observasi dan tanya jawab keterlaksanaan pembelajaran kimia berbasis analogi

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Seyegan yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2018

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi penelitian yang digunakan adalah siswa-siswa kelas X SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta yang berjumlah 4 kelas. Adapun kriteria sekolah SMA Negeri 1 Seyegan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a. Sekolah menerapkan kurikulum 2013
- b. Akreditasi A
- c. Guru mata pelajaran kimia yang berkompeten di bidang pendidikan kimia.
- d. Jumlah peserta didik dikelas dalam satu rombongan belajar rata-rata 30-34 siswa
- e. Memiliki sarana dan prasarana yang memadai seperti laboratorium IPA, laboratorium komputer dan laboratorium bahasa.
- f. Lingkungan sekolah yang nyaman serta tertata rapi seperti memiliki tong sampah di dalam kelas, di taman sekolah dll.

2. Sampel penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Seyegan. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu sampel dengan tidak berdasarkan random, daerah atau strata melainkan pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu.

D. Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pendekatan saintifik (5M) berbasis analogi dan pendekatan saintifik (5M). Variabel terikat yang akan diukur pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

E. Penerapan Pembelajaran Kimia berbasis Analogi

Implementasi pembelajaran kimia berbasis analogi pada penelitian ini dikembangkan berdasarkan metode FAR [*Focus* (Fokus), *Action* (Aksi), *Reflection* (Refleksi)] sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 5, adapun secara ringkas disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut

Tabel 5. Langkah-langkah analogi dengan metode FAR

Fokus		
Konsep	Menjelaskan konsep ikatan kimia	
Siswa	Menjelaskan apa yang diketahui murid tentang ikatan kimia	
Analogi	Guru menjelaskan analog yang digunakan	
Aksi		
Mirip	Menjelaskan bagian-bagian analog yang mirip dengan konsep target	Menjelaskan konsep target yang ingin dicapai
Tidak Mirip	Menjelaskan bagian-bagian analogi yang tidak mirip dengan konsep target	
Refleksi		
Kesimpulan	Apakah analogi jelas dan berguna?	
Perbaikan	Apakah ada perubahan yang perlu siswa lakukan pada saat siswa menggunakan analogi ini?	

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Instrumen Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi secara lengkap terdapat pada Lampiran 6 dan secara ringkas tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Materi	Indikator Materi	Indikator HOTS									Jumlah Soal
		C4			C5		C6				
		Sub indikator			Sub Indikator		Sub Indikator				
		a*	b*	c*	d*	e*	f*	g*	h*		
Kestabilan Unsur, struktur Lewis dan ikatan Ion	Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	1, 2, 3									3
	Menggambarkan susunan elektron valensi atom gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia (struktur Lewis)	4									1
	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan Ion	5					6				2
	Menentukan hubungan ikatan ion dengan sifat-sifat senyawa ion	7			8						2
Ikatan Kovalen dan ikatan Koordinasi	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga	9, 10, 12			11						4
	Menjelaskan terbentuknya ikatan kovalen koordinasi pada beberapa senyawa				13, 14,	15					3
	Menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam dan hubungannya dengan sifat fisik logam.	16, 17, 18,		19, 20							5

Keterangan: a). Membedakan, b). Mengorganisasikan, c). Mengatribusikan, d). Memeriksa, e). Mengkritik, f). Merumuskan, g). Merencanakan, h). Memproduksi

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes dan non tes. Bentuk tes yang digunakan adalah ujian tulis dengan instrumen penilaian berupa uraian bebas dengan materi ikatan kimia. Ujian uraian bebas diberikan pada saat *posttest*, sedangkan bentuk non tes yang digunakan adalah observasi dengan instrumen penilaian berupa pedoman observasi.

2. Lembar Observasi dan Tanya Jawab Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia berbasis Analogi

Lembar observasi dan tanya jawab tercantum pada Lampiran 7, dan secara garis besar lembar penilaian ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Lembar Observasi dan Tanya Jawab Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia berbasis Analogi

No	Tahapan Analogi	Aspek	Sub Aspek
1	Fokus	Konsep	1. Kebenaran konsep 2. Sistematis 3. Jelas 4. Mencakup kedalaman dan keluasan konsep 5. Sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi
		Siswa	1. Mengikuti pelajaran dengan baik 2. Berdiskusi dengan teman 3. Memahami konsep materi 4. Antusias
		Analogi	1. Analog familiar bagi siswa 2. Hubungan analog dengan target konsep bisa diterima oleh siswa
2	Aksi	Mirip	Menjelaskan analog yang mirip dengan target
		Tidak Mirip	Menjelaskan analog yang tidak mirip dengan target
3	Refleksi	Kesimpulan	1. Analog memudahkan siswa memahami konsep 2. Analog jelas dan berfungsi dengan baik
		Perbaikan	Analogi tidak perlu diperbaiki

Lembar observasi dan tanya jawab tentang keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui persentase keterlaksanaan pembelajaran yang

menerapkan analogi. Lembar penilaian ini diisi oleh pengamat (*observer*) selama proses pembelajaran berlangsung. Pengamat akan memberikan tanda check list (√) jika suatu aspek yang dinilai berhasil terlaksana dan tanda (-) jika suatu aspek yang dinilai tidak berhasil terlaksana. Lembar penilaian ini disusun berdasarkan teori yang telah ada dan dikembangkan oleh peneliti sehingga setiap aspek terbagi menjadi beberapa sub aspek penting.

3. Instrumen Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan instrumen yang dibuat untuk membantu siswa selama proses pembelajaran disertai dengan menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan sub materi yang dipelajari. LKS dibuat sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan yaitu pendekatan pembelajaran saintifik berbasis analogi untuk kelas eksperimen dan pendekatan saintifik untuk kelas kontrol.

G. Pemodelan Rasch

Fitur utama dari model Rasch adalah tabel probabilitas respons terhadap item. Probabilitas keberhasilan tergantung pada perbedaan antara kemampuan orang dan kesulitan item (Bond dan Fox, 2007:10). Bond dan Fox (2007: 32-37) menyatakan ada beberapa asumsi yang harus diperhatikan, yakni unidimensi, *item fit*, dan abilitas (*person* dan item). Pemodelan Rasch merupakan sebuah model analisis yang digunakan pada penelitian ini, yang berfungsi untuk menganalisis kesukaran butir soal pada setiap ranah kognitifnya. Pemodelan Rasch akan dilakukan jika memenuhi syarat sebagai berikut.

1. Asumsi Unidimensi

Didalam teori umum sifat laten, mengasumsikan bahwa seperangkat sifat laten mendasari kinerja peserta ujian pada satu set item tes. Hanya ada satu kemampuan untuk menjelaskan atau memperhitungkan kinerja peserta ujian. Respon butir mengasumsikan kemampuan laten tunggal atau setiap butir hanya mengukur satu kemampuan disebut unidimensional. Uji ujidimensi dilakukan dengan memperhatikan nilai *raw variances explained by measure* hasil *output* pada tabel *item unidimensionality* dengan kriteria seperti pada Tabel 8 (Fisher, 2007)

Tabel 8. Kriteria Hasil Unidimensi

Nilai <i>raw variances explained by measures</i>	Kriteria
<50%	Lemah
50-60%	Cukup
60-70%	Bagus
70-80%	Sangat bagus
>80%	Sempurna

Hal lain yang mendukung asumsi unidimensi adalah dengan memperhatikan nilai keragaman yang tidak dapat dijelaskan (*unexplained variance*) dengan kriteria penilaian seperti Tabel 9 berikut

Tabel 9. Kriteria *unexplained variance*

Nilai <i>unexplained variance</i>	Kriteria
>15%	Lemah
10-15%	Jelek
5-10%	Bagus
3-5%	Sangat bagus
<3%	Sempurna

2. Item Fit

Konsep *fit* adalah sebagai mekanisme kualitas yang mengindikasikan bahwa kualitas instrumen yang disusun telah memadai. Hal ini juga digunakan untuk menilai makna konstruk unidimensional, artinya indeks fit membantu peneliti memastikan bahwa persyaratan Rasch untuk unidimensi berlaku secara empiris. Menurut Boone, Staver, dan Yale (2014: 166-173) nilai kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir adalah sebagai berikut

- a) Nilai Outfit MNSQ yang diterima: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- b) Nilai Outfit ZSTD yang diterima: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
- c) Nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr): $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

3. Abilitas/Estimasi Pengukuran

Dalam konteks penilaian pendidikan, penting diketahui abilitas kemampuan siswa dan abilitas butir soal. Grafik distribusi tingkat kesukaran butir dan kemampuan responden secara bersamaan terdapat pada skala logit. Sebelah kiri yang berupa tanda (#) mewakili responden dan sebelah kanan berupa (E)

menunjukkan distribusi tingkat kesukaran butir. Siswa yang berada pada logit positif (tinggi) merupakan siswa yang berkemampuan tinggi dan item soal tersebut merupakan soal yang sulit, sedangkan siswa yang berada pada logit yang rendah merupakan siswa dengan kemampuan rendah dan item soal tersebut merupakan soal dengan tingkat kesukaran terendah. Item dan siswa yang fit berada diantara -2 hingga +2 dengan ukuran sampel 30 hingga 300 (Bond & Fox, 2007: 38-43)

H. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas

Untuk uji validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji validitas teoritis dan uji validitas empiris. Untuk menguji validitas teoritis digunakan pendapat dari ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun untuk dilakukan perbaikan jika memang pada saat penilaian oleh ahli dinilai kurang layak. Tujuan validitas teoritis adalah untuk dilakukan perbaikan jika memang saat penilaian oleh ahli kurang layak.

Setelah dinilai oleh para ahli, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis menggunakan formula Aiken's yang bertujuan untuk memperoleh informasi kelayakan instrument. Para validator diminta untuk menilai validitas butir. Penilaian dilakukan dengan format sebagai berikut.

1 = Tidak valid

2 = Kurang valid

3 = Cukup

4 = Valid

5 = Sangat valid

Setelah masing-masing validator melakukan penilaian, hasil penelitian digabung dalam satu tabel dan dihitung indeks Aiken'V kesepakatan ahli untuk masing-masing butir. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Aiken, 1985).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan :

S = r-lo

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai (validator)

Sedangkan untuk menguji validitas empiris dilakukan dengan mengujikan tes terhadap siswa yang telah mempelajari materi ikatan kimia dan bukan merupakan sampel dalam penelitian ini, yakni kepada siswa kelas X. Uji validitas empiris dianalisis dengan menggunakan model *Rasch*. Pengambilan keputusan berdasar nilai Infit MNSQ dan Outfit MNSQ, dan rentang yang diterima adalah 0,6 hingga 1,4 (Wright & Linacre, 1994)

2. Reliabilitas

Model *Rasch* menyediakan indeks yang membantu peneliti untuk menentukan apakah item cukup tersebar di sepanjang kontinum. Indeks reliabilitas item akan menunjukkan replikabilitas penempatan item di

sepanjang jalur, jika item yang sama diberikan kepada sampel yang berbeda akan menghasilkan hasil yang sama (Bond & Fox, 2007: 40-41)

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan model *Rasch* dengan memperhatikan nilai *alpha Cronbach*, *person reliability*, dan *item reliability*. Kriteria untuk menginterpretasikan hasil uji reliabilitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12

Tabel 10. Kriteria Nilai alpha Cronbach

Hasil Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
<0,5	Buruk
0,5 – 0,6	Jelek
0,6-0,7	Cukup
0,7 – 0,8	Bagus
>0,8	Sangat bagus

Tabel 11. Kriteria Reliabilitas Person dan Item

Hasil Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
<0,67	Lemah
0,67 – 0,80	Cukup
0,81-0,90	Bagus
0,91 – 0,94	Sangat bagus
>0,94	Istimewa

I. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data menggunakan uji independent sampel t-test yang berguna untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa antara siswa yang menerapkan sistem pembelajaran kimia berbasis analogi dengan siswa yang menerapkan sistem pembelajaran kimia tanpa analogi.

1. Analisis Data

Analisis data pada penelitian dilakukan dengan menggunakan uji-t (Pelosi&Sandifer, 2003:464) dengan rumus :

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S^2_p}{n_1} + \frac{S^2_p}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 dan X_2 : Rata-rata sampel

S^2_p : Simpangan baku

n_1 dan n_2 : Jumlah sampel

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi ikatan kimia antara 2 sampel yang memperoleh perlakuan yang berbeda. Analisis dilakukan dengan berbantuan program SPSS.

Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan keterampilan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang menerapkan pembelajaran kimia berbasis analogi dengan siswa yang tidak menerapkan pembelajaran kimia berbasis analogi

H_a : Ada perbedaan keterampilan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang menerapkan pembelajaran kimia berbasis analogi dengan siswa yang tidak menerapkan pembelajaran kimia berbasis analogi

Kriteria pengujian jika pada taraf signifikansi $\leq 0,05$ maka hipotesis nol ditolak (Furlong, Lovelace, & Lovelace, 2000: 333). Sebelum uji t dilanjutkan

maka ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yakni data harus homogen dan berdistribusi normal (Huck, 2012: 226).

a. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk membuktikan bahwa dua atau lebih kelompok sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Pada penelitian ini uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan tes *Levene*, dengan rumus sebagai berikut (Vorapongsathorn, Taejaroenkul, & Viwatwongkasem, 2004).

Hipotesis untuk menguji uji homogenitas ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi memiliki varians yang homogen)

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi memiliki varians yang tidak homogen)

Kriteria pengujian analisis uji homogenitas dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (5%) adalah H_0 ditolak jika nilai *p-value* $< \alpha$ (Gastwirth, Gel & Miao, 2009)

b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk membuktikan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Teknik yang digunakan untuk uji normalitas adalah dengan memperhatikan nilai *sig. Kolmogorov* dan *sig. Shapiro-Wilk* yang merupakan tes uji normalitas yang memiliki kekuatan untuk semua jenis distribusi dan ukuran sampel.

Hipotesis untuk menguji uji normalitas ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Data pada sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Data pada sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Analisis uji normalitas dilakukan dengan kriteria H_0 ditolak jika *p-value* < 0,05 (Zahedials & Ghasemi, 2012).

2. Analisis Tingkat Kesukaran

Pada penelitian ini setiap level soal instrumen yang digunakan dianalisis tingkat kesukarannya dengan menggunakan model *Rasch*. Analisis tipe soal dilakukan untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaran soal untuk setiap tipe dari dua kelas yang menjadi sampel penelitian.

Tingkat kesukaran item dianalisis dengan menggunakan model *Rasch* yakni melalui model 1 parameter logistic (1PL). Model *Rasch* ini memprediksi kemungkinan keberhasilan setiap orang menjawab benar pada item i , dengan persamaan sebagai berikut (Hambleton & Swaminathan, 1985: 69).

$$P(X_{is} = 1 | \theta_s, \beta_i) = \frac{\exp(\theta_s - \beta_i)}{1 + \exp(\theta_s - \beta_i)}$$

Keterangan:

X_{is} = Jawaban siswa s pada item i

θ_s = Tingkatan kemampuan siswa s

β_i = Tingkat kesukaran item i

Model *Rasch* ini digambarkan sebagai model logistik satu parameter (I-PL) karena mengandung satu parameter item, yakni tingkat kesukaran soal (Hambleton & Swaminathan, 1985: 69-70). Kemampuan seseorang dan perkiraan kesulitan butir soal, di komputer akan ditampilkan sepanjang skala logit. Item dan siswa terletak di peta yang sama. Skala logit adalah skala interval di mana semua

unit logit memiliki ukuran yang sama. Nilai tertinggi terletak di bagian atas peta, dan nilai terendah terletak di bagian bawah. Setiap item dan siswa berada di sepanjang skala logit sesuai dengan nilainya yang diperkirakan: siswa yang berada pada logit positif merupakan siswa yang berkemampuan tinggi dalam, dan item yang berada pada logit lebih positif (lebih tinggi) menunjukkan bahwa item soal tersebut merupakan soal yang sulit. Kebanyakan perangkat lunak *Rasch* akan menampilkan keterangan kemampuan seseorang dan kesulitan item yang dapat dilihat dengan mudah. Item dan siswa yang fit dengan model berada di zona putih, sedangkan item dan siswa yang tidak fit dengan model berada di zona berbayang. Nilai fit dibaca secara horizontal (hanya) pada skala t standar. Nilai yang dapat diterima (putih) antara $-2,0$ dan $+2,0$ dengan ukuran sampel antara sekitar 30 hingga 300 (Bond & Fox, 2007: 38-43).