

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan menggunakan desain penelitian *post-test only control group design*. Pada penelitian ini menggunakan satu grup eksperimen dan satu grup kontrol. Peserta didik pada grup eksperimen akan diajar menggunakan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan grup kontrol diajar menggunakan model *direct instruction* karena kegiatan pembelajaran di sekolah tempat penelitian terkadang masih menggunakan model *direct instruction* meskipun sudah menerapkan Kurikulum 2013. Desain penelitian *quasi experiment post-test only* sesuai Tabel 1.

Tabel 1. *Quasi Experiment Post-test Only Control Group Design*

Grup	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	X1	P1 P2
Kontrol	X2	P1 P2

Keterangan:

- X1: Model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal
- X2: Model *direct instruction*
- P1: Instrumen soal untuk mengukur prestasi kognitif peserta didik
- P2: Instrumen lembar angket kecerdasan interpersonal dan intrapersonal peserta didik

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada minggu kedua bulan Januari 2019 sampai dengan minggu kedua bulan Februari 2019, dengan materi larutan elektrolit

dan non-elektrolit. Tempat penelitian berlokasi di SMA Negeri 1 Tegal yang beralamat di Jalan Menteri Supeno No.16 Kecamatan Tegal Timur Kota Tegal.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA/MA di Provinsi Jawa Tengah yang setara dengan SMA Negeri 1 Tegal. Karakteristik SMA Negeri 1 Tegal antara lain terakreditasi A; menggunakan kurikulum 2013; memiliki laboratorium kimia, fisika, biologi, komputer, dan bahasa; serta memiliki perpustakaan. Sampel penelitian ini adalah peserta didik dari 2 kelas X MIPA dari total 7 kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Tegal yang terbagi ke menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peserta didik di kelas eksperimen dan di kelas kontrol masing-masing berjumlah 34 orang dengan jumlah peserta didik laki-laki masing-masing 16 orang dan peserta didik perempuan masing-masing 18 orang. Sampel penelitian diperoleh dari teknik pengambilan sampel *random sampling*.

D. Variabel Penelitian

Varibel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dan model *direct instruction*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Metode Tes

Metode tes dilakukan di akhir pelajaran (*post-test*) untuk mengukur prestasi kognitif kimia peserta didik. Tes yang digunakan adalah jenis *norm-referenced tests*. Tes ini adalah tes dimana nilai individu adalah ukuran seberapa baik dia dibandingkan dengan sekelompok besar peserta tes. Soal tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk pilihan ganda.

b. Metode Angket

Pengisian lembar angket dilakukan di akhir penelitian untuk mengetahui kecerdasan interpersonal dan intrapersonal peserta didik. Peserta didik mengisi angket yang berisi 20 butir pernyataan terdiri dari 10 butir pernyataan tentang kecerdasan interpersonal dan 10 butir pernyataan tentang kecerdasan intrapersonal. Pernyataan-pernyataan tersebut disusun berdasarkan indikator kecerdasan interpersonal dan intrapersonal yang ditulis oleh Lazear (2004).

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu fenomena dalam penelitian. Data, bukti, dan pertimbangan rasional membentuk pengetahuan. Dalam prakteknya, peneliti mengumpulkan informasi menggunakan instrumen berdasarkan langkah-langkah yang diselesaikan oleh para peserta atau dengan pengamatan direkam oleh peneliti (Creswell, 2003). Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) soal tes

berupa 40 nomor pilihan ganda; (2) lembar angket kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik yang terdiri dari 20 butir pernyataan. Soal tes digunakan untuk mengukur prestasi kognitif kimia peserta didik. Lembar angket digunakan untuk mengetahui kecerdasan interpersonal dan intrapersonal peserta didik.

a. Perangkat Pembelajaran

Selain mempersiapkan instrumen penelitian, peneliti juga mempersiapkan perangkat pembelajaran, antara lain silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta media pembelajaran berupa buku saku kimia *Chem is Fun* dan *slide power point*. Seluruh perangkat pembelajaran divalidasi oleh validator yang merupakan dosen ahli sebelum digunakan pada penelitian. Silabus digunakan sebagai acuan dalam membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Silabus disusun sesuai dengan Standar Kompetensi yang terdapat dalam Kurikulum 2013. RPP dibuat sesuai silabus dengan sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal. LKPD digunakan untuk menuliskan laporan percobaan. Buku saku kimia *Chem is Fun* disusun sebagai media pembelajaran atau suplemen bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal.

RPP untuk kelas eksperimen menggunakan sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal yang disusun dengan menggabungkan adaptasi sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing dari *National Research Council* (2000) dengan aspek-aspek kecerdasan interpersonal dan kecerdasan intrapersonal yang ditulis oleh Lazear (2004). RPP untuk kelas kontrol dengan menggunakan sintaks model pembelajaran *direct instruction* yang

diadaptasi dari Slavin (2006). Perbandingan sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing (*National Research Council*, 2000) dengan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal ditampilkan di Tabel 2 dan sintaks model *direct instruction* ditampilkan di Tabel 3.

Tabel 2. Perbandingan Sintaks Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing dengan Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Berbasis Inteligensi Personal

No	Inkuiiri Terbimbing	Inkuiiri Terbimbing Berbasis Inteligensi Personal
1	Identifikasi masalah dan melakukan pengamatan	Identifikasi masalah mandiri
2	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan umpan balik
3	Merencanakan penyelidikan	Merencanakan penyelidikan dengan kelompok
4	Mengumpulkan data/informasi dan melaksanakan penyelidikan	Mengumpulkan data dan melakukan penyelidikan dengan jujur
5	Menganalisis data	Menganalisis data bersama kelompoknya
6	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan secara kolaboratif
7	Mengkomunikasikan hasil	Mengkomunikasikan hasil dengan santun dan percaya diri
8		Refleksi diri

Perbandingan sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing dengan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal secara lebih lengkap ditampilkan pada Lampiran 1. Perbedaan kedua sintaks model pembelajaran di atas adalah adanya langkah refleksi diri yang dilakukan peserta didik di model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal di akhir kegiatan pembelajaran. Selain itu, kemampuan interpersonal dan intrapersonal peserta didik juga ditonjolkan pada kalimat yang bergaris bawah pada sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal. Perbedaan sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan sintaks model

direct instruction terlihat dari sintaks model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal yang bersifat *student centered* dan sintaks model *direct instruction* yang bersifat *teacher centered*.

Tabel 3. Sintaks Model *Direct Instruction*

	Langkah-Langkah	Aktivitas
1	Menginformasikan tujuan pembelajaran dan orientasi pelajaran kepada peserta didik	Peserta didik diinformasikan tentang hal-hal yang harus dipelajari dan kinerja yang diharapkan.
2	Meninjau pengetahuan dan keterampilan prasyarat	Peserta didik diberi pertanyaan untuk mengungkap pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai.
3	Menyampaikan materi pelajaran	Guru menyampaikan materi, menyajikan informasi, memberikan contoh-contoh, mendemonstrasikan konsep dan sebagainya.
4	Melaksanakan bimbingan	Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk menilai tingkat pemahaman peserta didik dan mengoreksi kesalahan konsep.
5	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih	Peserta didik diberi kesempatan untuk melatih keterampilannya atau menggunakan informasi baru secara individu atau kelompok.
6	Menilai kinerja peserta didik dan memberikan umpan balik	Guru memberikan review terhadap hal-hal yang telah dilakukan peserta didik, memberikan umpan balik terhadap respon peserta didik yang benar dan mengulang keterampilan jika diperlukan.
7	Memberikan latihan mandiri	Peserta didik diberi tugas-tugas mandiri untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang telah mereka pelajari.

b. Instrumen Tes Prestasi Kognitif Kimia

Instrumen tes prestasi kognitif kimia berupa 40 soal pilihan ganda tentang materi larutan elektrolit dan non-elektrolit yang dibuat berdasarkan tingkatan C1 sampai dengan C4. Kisi-kisi instrumen ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Tes Prestasi Kognitif Kimia

N o	Materi	Indikator Kompetensi	C1 (nomor soal)	C2 (nomor soal)	C3 (nomor soal)	C4 (nomor soal)	
1.	Definisi dan Komposisi Larutan	Mengidentifikasi ciri-ciri larutan	6	1, 2		3	
		Memberikan contoh larutan	7	5, 8	4		
2.	Sifat Listrik Larutan	Mengidentifikasi ciri-ciri larutan elektrolit dan non-elektrolit		10, 11, 13			
		Menganalisis jenis ikatan kimia pada larutan elektrolit		25	9, 17, 27	15	
		Menjelaskan reaksi ionisasi		35	22, 29, 31		
3.	Kekuatan Larutan Elektrolit	Mengklasifikasikan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit berdasarkan hasil percobaan		16, 20, 32, 33, 34, 36	21, 24	18	
		Memberikan contoh larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari	19	12, 23, 28, 30	14, 26		
		Menentukan derajat ionisasi larutan dan mengklasifikasikan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit berdasarkan nilai derajat ionisasi larutannya			37, 38, 39	40	
Jumlah			3	19	14	4	
Total					40		

Skor untuk jawaban benar adalah 1, sehingga bila peserta didik menjawab semua soal dengan benar akan mendapatkan skor 40. Skor tersebut akan diubah menjadi nilai dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{40} \times 100$$

c. Instrumen Lembar Angket Kecerdasan Interpersonal dan Intrapersonal

Lembar angket kecerdasan inter-intrapersonal terdiri dari 5 indikator kecerdasan interpersonal dan 5 indikator kecerdasan intrapersonal. Masing-masing indikator berisi 2 pernyataan, sehingga totalnya ada 20 pernyataan. Pengisian lembar angket didasarkan pada skala Likert, dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Skor 1 diberikan untuk kategori tidak pernah
- 2) Skor 2 diberikan untuk kategori jarang
- 3) Skor 3 diberikan untuk kategori kadang-kadang
- 4) Skor 4 diberikan untuk kategori sering

Semua pernyataan pada angket bersifat *favorable*, sehingga skor maksimal tiap pernyataan adalah 4. Data yang diperoleh dari angket ini berupa data kualitatif (ordinal), sehingga harus diubah menjadi data kuantitatif (interval) sebelum dianalisis. Transformasi data ordinal menjadi data interval pada penelitian ini dilakukan dengan *Metode Successive Interval* (MSI).

Kisi-kisi instrumen untuk mengetahui kecerdasan interpersonal dan intrapersonal peserta didik ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Lembar Angket Kemampuan Inter-Intrapersonal

<p>Definisi konseptual (Lazear, 2004):</p> <p>Kecerdasan interpersonal adalah kepekaan terhadap lingkungan sekitar, perasaan orang lain, serta kemampuan memahami dan merespon segala perkataan dan perilaku orang lain.</p> <p>Kecerdasan intrapersonal adalah kemampuan untuk mengetahui gambaran diri, mengendalikan emosi, dan mengambil keputusan untuk diri sendiri.</p>	
Indikator Kecerdasan Interpersonal	Indikator Kecerdasan Intrapersonal
Memberi umpan balik	Merefleksi diri
Mendengarkan orang lain	Mengelola emosi
Mengolah empati	Metakognisi
Memberikan umpan balik	Klarifikasi nilai
Menginvestigasi (menyelidiki dan menanya)	Identifikasi diri

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes

a. Validitas Butir Soal

Validitas dan reliabilitas instrumen penelitian harus dilakukan sebelum memulai penelitian. Instrumen yang tidak valid dan reliabel tidak dapat digunakan dalam penelitian. Validitas terbagi dua, yaitu validitas teoretis dan validitas empiris. Validasi teoretis dilakukan oleh validator yang merupakan dosen ahli. Validasi empiris dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen tes di luar sampel penelitian (Creswell, 2012). Hasil uji coba butir soal dianalisis menggunakan Model Rasch. Analisis menggunakan Model Rasch bertujuan untuk mengetahui kualitas kesesuaian butir soal dengan model atau kesesuaian butir (*item fit*). Kriteria

yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian Model Rasch menurut Adams & Khoo (1996) ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Kesesuaian Model Rasch

Nilai INFIT MNSQ	Nilai OUTFIT T	Keterangan
$0,77 \leq \text{INFIT MNSQ} \leq 1,33$	$\text{OUTFIT T} \leq 2,00$	Cocok dengan model Rasch

b. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas instrumen ditentukan oleh nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*. Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* digunakan untuk mengetahui konsistensi jawaban dari peserta didik dan mengetahui kualitas butir-butir soal dalam instrumen (Wright & Masters, 1982). Kriteria nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* ditampilkan pada Tabel 7 (Fisher, 2007).

Tabel 7. Kriteria Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai	Kriteria
$< 0,67$	Buruk
$0,67 - 0,80$	Cukup Baik
$0,81 - 0,90$	Baik
$0,91 - 0,94$	Sangat Baik
$> 0,94$	Baik Sekali

2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket kecerdasan interpersonal dan intrapersonal. Lembar angket divalidasi oleh validator yang merupakan dosen ahli. Validasi empiris dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen tes di luar sampel penelitian, yaitu kepada 221 peserta didik kelas XI. Hasil uji coba lembar angket juga dianalisis menggunakan Model Rasch.

Reliabilitas instrumen angket kecerdasan inter-intrapersonal juga ditentukan oleh nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability* yang kriterianya sesuai pada Tabel 7.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data hasil penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis multivariat dengan teknik *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) dengan taraf signifikansi 0,05. Teknik analisis ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.

1. Uji Prasyarat

Analisis MANOVA dapat dilakukan dengan memenuhi prasyarat berikut (Stevens, 2009).

- a. Variabel bebas harus terdiri dari dua atau lebih kelompok independen dan merupakan tipe data kategorial.
- b. Variabel terikat harus dapat diukur pada tingkat interval atau rasio (bersifat kontinyu).
- c. Peneliti harus memiliki independensi pengamatan, yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara pengamatan dalam setiap kelompok atau antar kelompok.
- d. Ukuran sampel harus memadai.
- e. Tidak ada *outlier* univariat atau multivariat. *Outlier* univariat dapat diketahui dari *boxplots*. *Outlier* multivariat dapat diketahui dengan membandingkan jarak Mahalanobis (d_i^2) dengan nilai *chi square* (X^2) setiap kelompok. Data tidak

memiliki outlier multivariat jika plot jarak Mahalanobis terhadap *chi square* mendekati garis lurus. Rumus jarak Mahalanobis (d_i^2) adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

$$d_i^2 = (X_i - \bar{X})' S^{-1} (X_i - \bar{X}), i = 1, 2, \dots, n$$

Keterangan:

X_i : data ke-i
 \bar{X} : rerata variabel terikat
 S : matriks varian-kovarian

f. Ada normalitas multivariat. Uji normalitas dapat menggunakan uji Shapiro-Wilk. Rumus uji Shapiro Wilk sebagai berikut (Razali & Wah, 2011).

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)} \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

Hipotesis prasyarat ini adalah:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal secara multivariat

H_a : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal secara multivariat

Dengan taraf signifikansi 0,05 data dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal secara multivariat jika $Sig. > 0,05$. Kriteria keputusan yang digunakan yakni apabila nilai $Sig.$ pada tabel $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan apabila $Sig. > 0,05$ maka H_0 diterima.

g. Ada homogenitas matriks varians-kovarians. Uji homogenitas matriks varians-kovarians (Σ) menggunakan Uji Box M dilakukan untuk mengetahui apakah ada kesamaan matriks varians kovarians (Σ) antar grup pada variabel terikat. Rumus uji Box M menurut Johnson dan Winchern (2007) adalah:

$$M = \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S| - \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S_l|$$

$$C^{-1} = 1 - \frac{2p^2+3p-1}{6(p+1)(g-1)} \left(\sum_{l=1}^g \frac{1}{(n_l-1)} - \frac{1}{\sum_{l=1}^g (n_l-1)} \right)$$

Hipotesis untuk uji prasyarat ini adalah:

$H_0: \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g$ (matriks varians kovarians homogen)

$H_a: \Sigma_i \neq \Sigma_j$ untuk $i \neq j$ (matriks varians kovarians tidak homogen)

Kriteria keputusan yang digunakan yakni H_0 ditolak jika $MC^{-1} >$

$\chi^2_{\left(\frac{1}{2}(g-1)p(p+1)\right)}(\alpha)$ dan H_0 diterima jika $MC^{-1} \leq \chi^2_{\left(\frac{1}{2}(g-1)p(p+1)\right)}(\alpha)$

Bila uji Box-M menggunakan SPSS dengan taraf signifikansi 0,05, matriks varians-kovarians dikatakan homogen jika $Sig. > 0,05$. Kriteria keputusan yang digunakan yakni apabila nilai $Sig. > 0,05$ maka H_0 diterima dan apabila $Sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak.

- h. Ada hubungan linear antara setiap pasangan variabel terikat untuk setiap kelompok variabel bebas. Jika variabel tidak berhubungan secara linier, kekuatan tes berkurang. Prasyarat ini dapat diuji dengan memplot matriks *scatterplot* untuk setiap kelompok variabel bebas. Hubungan antar setiap pasangan variabel terikat dikatakan linear jika plot membentuk garis lurus (Johnson & Wichern, 2007).
- i. Tidak ada multikolinearitas. Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan multikolinearitas yaitu adanya hubungan linear antar variabel bebas dalam model regresi. Multikolinearitas tidak mengurangi kekuatan prediksi secara simultan, namun mempengaruhi nilai prediksi dari

sebuah variabel bebas. Cara mendeteksi adanya multikolinearitas yang paling sering adalah dengan melihat nilai *Tolerance* (a) dengan rumus:

$a = 1 - R^2$ dan *Variance Inflating Factor* (VIF) dengan rumus $VIF = 1/a$. Jika nilai *Tolerance* kurang dari 0,1 dan VIF lebih dari 10 dapat diindikasikan adanya multikolinearitas (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010). Jadi untuk memenuhi prasyarat MANOVA, harus tidak ada multikolinearitas, yaitu nilai *Tolerance* harus lebih dari 0,1 dan VIF kurang dari 10. Jika prasyarat ini tidak terpenuhi (ada multikolinearitas), maka akan dilakukan uji ANOVA satu arah.

2. Uji Signifikansi Multivariat

Setelah semua prasyarat terpenuhi, analisis MANOVA dapat dilakukan untuk menguji hipotesis. Dalam penelitian ini, uji MANOVA digunakan untuk menguji hipotesis pertama. Hipotesis pertama yaitu adakah perbedaan prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Hipotesis yang dapat dibuat untuk menjawab masalah ini adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

H_a : Ada perbedaan prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Ada beberapa statistik uji dalam analisis MANOVA yang digunakan untuk membuat keputusan dari hipotesis. Statistik uji tersebut yaitu (Khattree & Naik, 2003):

a. *Pillai's Trace*

Statistik uji *Pillai's Trace* digunakan apabila prasyarat homogenitas pada varians-kovarians tidak terpenuhi, ukuran sampel tidak memadai (terlalu kecil), atau hasil-hasil pengujian bertentangan satu sama lain. Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \sum_{i=1}^p \left(\frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right) = \text{tr} \lambda_i (1 + \lambda_i)^{-1} = \text{tr} \frac{|B|}{|B + W|}$$

dimana $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ adalah akar-akar karakteristik dari $(W)^{-1}(B)$.

(W) = matriks varians-kovarians galat pada MANOVA

(B) = matriks varians-kovarians perlakuan pada MANOVA

b. *Wilk's Lambda*

Statistik uji *Wilk's Lambda* digunakan apabila terdapat lebih dari dua kelompok variabel bebas dan prasyarat homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Nilai *Wilk's Lambda* berada pada rentang 0 – 1. Statistik uji *Wilk's Lambda* dirumuskan sebagai berikut:

$$U = \prod_{i=1}^p (1 + \lambda_i)^{-1} = \frac{|W|}{|B + W|}$$

c. *Hotelling's Trace*

Statistik uji *Hotelling's Trace* digunakan apabila hanya terdapat dua kelompok variabel independen, sampel memadai, dan prasyarat homogenitas matriks varians-kovarians terpenuhi. Statistik uji *Hotelling's Trace* dirumuskan sebagai berikut:

$$T = \sum_{i=1}^p \lambda_i = \text{tr } \lambda_i = \text{tr } (W)^{-1}(B)$$

d. *Roy's Largest Root*

Statistik uji *Roy's Largest Root* digunakan apabila prasyarat homogenitas matriks varians-kovarians terpenuhi. Statistik uji *Roy's Largest Root* dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \lambda_{\text{maks}} = \text{maks} (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p) \\ &= \text{akar karakteristik maksimum dari } (W)^{-1}(B) \end{aligned}$$

3. Uji Signifikansi Univariat (*Test of Between-Subject Effects*)

Setelah uji MANOVA digunakan untuk menguji hipotesis pertama, uji signifikansi univariat digunakan untuk menguji hipotesis kedua dan hipotesis ketiga. Hipotesis kedua yaitu adakah perbedaan prestasi kognitif kimia yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi

larutan elektrolit dan non-elektrolit. Hipotesis yang dapat dibuat untuk menjawab masalah ini adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan prestasi kognitif kimia yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

H_a : Ada perbedaan prestasi kognitif kimia yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Hipotesis ketiga yaitu adakah perbedaan kecerdasan inter-intrapersonal yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Hipotesis yang dapat dibuat untuk menjawab masalah ini adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan kecerdasan inter-intrapersonal yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

H_a : Ada perbedaan kecerdasan inter-intrapersonal yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Kriteria keputusan yang digunakan yakni apabila Sig. pada tabel $<0,05$ maka H_0 ditolak dan apabila $\text{Sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

4. Persentase Sumbangan Efektif Model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal (*Partial Eta Squared*)

Ada atau tidaknya sumbangan yang diberikan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dapat dilihat dari nilai *partial eta squared* pada tabel (Brown, 2008). Bila nilai *partial eta squared* 0 berarti model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal tidak memberikan sumbangan apapun terhadap prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik, prestasi kognitif kimia peserta didik, atau kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik. Namun bila nilai *partial eta squared* bukan 0, persentase sumbangan model pembelajaran inkuiiri terbimbing berbasis inteligensi personal dapat dilihat dari nilai *partial eta squared* pada tabel, kemudian dikalikan 100 persen. Rumus *partial eta squared* adalah sebagai berikut.

$$\eta^2_{\text{partial}} = \frac{SS_{\text{effect}}}{SS_{\text{effect}} + SS_{\text{error}}}$$

Keterangan:

SS_{effect} = jumlah kuadrat efek
 SS_{error} = jumlah kuadrat eror

5. Profil Prestasi Kognitif Kimia dan Kecerdasan Inter-Intrapersonal Peserta Didik Kelas Eksperimen

Profil prestasi kognitif kimia dan kecerdasan inter-intrapersonal peserta didik di kelas eksperimen dapat dilihat melalui *person-item mapping* melalui program QUEST. Dari hasil analisis *person-item mapping* kita dapat mengetahui soal tersulit dan termudah (tingkat kesukaran soal), pernyataan pada angket yang paling banyak dan paling sedikit disetujui oleh peserta didik, serta kemampuan peserta didik berdasarkan skala logit. Model untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang dianalisis dengan menggunakan Model Rasch disebut dengan model *one parameter logistic* (1PL) (Hambleton & Swaminathan, 1985). Kemampuan peserta didik dan nomor soal atau nomor pernyataan akan ditampilkan sepanjang skala logit. Skala logit yaitu skala interval di mana semua unit logit memiliki ukuran yang sama. Nomor soal atau nomor pernyataan dan representasi jumlah peserta didik berada di sepanjang skala logit sesuai dengan nilai yang diperkirakan.

Pada analisis *person-item mapping* untuk profil prestasi kognitif, peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi berada pada logit positif (tinggi) dan nomor soal yang berada pada logit positif (paling atas) merupakan soal yang sulit, sedangkan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah terletak pada skala logit paling bawah dan nomor soal tersebut merupakan soal dengan tingkat kesukaran rendah atau paling mudah (Bond & Fox, 2015). Pada analisis *person-item mapping* profil kecerdasan inter-intrapersonal, nomor pernyataan dan skala *Likert* yang paling sedikit disetujui atau dipilih oleh peserta didik berada pada logit positif (paling atas), sedangkan nomor pernyataan dan skala *Likert* yang paling banyak disetujui atau dipilih oleh peserta didik berada pada logit negatif (paling bawah).