

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan *posttest only design*. Terdapat dua kelas yang digunakan dalam penelitian ini, satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran *learning cycle 7E* dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang diterapkan model pembelajaran ekspositori. Desain penelitian dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian

Kelas	Treatment	Posttest
Kelas Eksperimen (E)	X ₁	O ₁ , O ₂ , O ₃
Kelas Kontrol (K)	X ₂	O ₁ , O ₂ , O ₃

Keterangan:

- X₁ : Pembelajaran dengan model *learning cycle 7E*
- X₂ : Pembelajaran dengan model ekspositori
- O₁ : Angket aktivitas belajar peserta didik
- O₂ : Angket keterampilan kolaborasi peserta didik
- O₃ : Tes larutan penyangga

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap yaitu bulan Februari sampai April tahun 2018 sebanyak 5 jam pelajaran (1 jam pelajaran untuk *posttest*).

C. Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

1. Populasi Penelitian

Populasi untuk penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI MAN yang memiliki karakteristik sama dengan peserta didik kelas XI MAN 1 Bantul. Karakteristik populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013
- b. Terakreditasi A
- c. Rata-rata Nilai UN tidak jauh berbeda
- d. Jumlah peserta didik dalam satu kelas tidak jauh berbeda

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI dari salah satu MAN di Kabupaten Bantul yaitu MAN 1 Bantul yang berjumlah 2 kelas (28 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan 32 peserta didik sebagai kelas kontrol), sehingga sampel dalam penelitian ini sebanyak 60 peserta didik.

3. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian adalah *random sampling*. Sekolah yang terpilih untuk sampel penelitian adalah MAN 1 Bantul. Setelah terpilih sekolah untuk penelitian, kemudian dilakukan penentuan kelas untuk sampel penelitian. Namun, sebelum kelas *dirandom*, terlebih dahulu dilakukan analisis kesetaraan pada masing-masing kelas. Terdapat 3 kelas XI MIPA di MAN 1 Bantul sehingga terlebih dahulu dianalisis kesetaraannya dengan menggunakan data pengetahuan awal pada masing-masing kelas. Jika hasil menunjukkan tidak ada perbedaan antar kelas, maka kelas dapat diacak.

Pengetahuan awal peserta didik yang digunakan adalah data nilai tes sumatif semester 1 kelas XI yang kemudian dianalisis menggunakan anova satu jalur. Analisis tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pada antar kelas, sehingga ketiga kelas tersebut dapat diacak untuk penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, diperoleh kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penerapan model *learning cycle 7E* dan model pembelajaran ekspositori.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar dan keterampilan kolaboratif peserta didik. Definisi konseptual dan operasional masing-masing variabel secara ringkas disajikan pada Tabel 4 dan dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 1.

E. Perangkat dan Instrumen Penelitian

Perangkat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Adapun instrumen penelitian untuk pengambilan data yang digunakan adalah angket aktivitas belajar peserta didik, angket keterampilan kolaborasi peserta didik, lembar observasi aktivitas belajar peserta didik, lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik, dan tes kemampuan berpikir terintegrasi (*posttest integrated assessment*).

Tabel 4. Variabel Penelitian

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional
1	Kemampuan berpikir terintegrasi	Kemampuan berpikir terintegrasi adalah kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains peserta didik yang diukur secara terintegrasi. Kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan berpikir pada level kognitif tingkat tinggi yang digunakan untuk memecahkan masalah sedangkan keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang diperoleh melalui aktivitas pembelajaran sains dan digunakan untuk mengidentifikasi masalah serta menemukan solusi masalahnya.
2	Aktivitas belajar peserta didik	Aktivitas belajar peserta didik merupakan seluruh kegiatan peserta didik selama pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.
3	Keterampilan kolaborasi peserta didik	Keterampilan kolaborasi merupakan suatu proses bekerja sama antar peserta didik secara efektif untuk mencapai tujuan bersama.
4	Model <i>learning cycle 7E</i>	Model <i>learning cycle 7E</i> diartikan sebagai salah satu pembelajaran berbasis inkuiri yang menekankan pada interaksi aktif peserta didik selama pembelajaran, proses penemuan ilmiah dan juga menekankan pentingnya peningkatan pemahaman sebelumnya, memperluas atau mentransfer konsep.
5	Model pembelajaran eksperimen	Model pembelajaran ekspositori ialah pembelajaran yang berpusat pada guru dan menjadikan guru sebagai sumber informasi.

1. Instrumen Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran model *learning cycle 7E* dan kelas kontrol diterapkan pembelajaran model pembelajaran ekspositori, sehingga terdapat dua RPP yang berbeda. Model *learning cycle 7E* terdiri dari tujuh sintaks, antara lain *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, dan

extend sedangkan model pembelajaran ekspositori terdiri dari enam sintaks, yaitu persiapan, penyajian informasi, pengelompokkan, resitasi, menarik kesimpulan dan mengaplikasikan. RPP untuk kelas eksperimen secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2, sedangkan RPP untuk kelas kontrol disajikan pada Lampiran 3.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dibuat sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai peserta didik dan berisi sintaks model pembelajaran yang diterapkan, sintaks model *learning cycle 7E* untuk kelas eksperimen dan sintaks model pembelajaran ekspositori untuk kelas kontrol. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai peserta didik diuraikan pada Lampiran 4. Penilaian hasil belajar pada setiap pertemuan dilakukan dengan menggunakan LKPD, sehingga terdapat 4 LKPD karena terdapat empat kali tatap muka dalam proses pembelajaran. LKPD yang telah dikembangkan pada penelitian ini secara lengkap disajikan pada Lampiran 5 untuk kelas eksperimen dan Lampiran 6 untuk kelas kontrol.

2. Instrumen Penelitian

a. Dasar Pengembangan dan Kisi-kisi Instrumen

Terdapat tiga data utama yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar peserta didik dan keterampilan kolaborasi peserta didik. Ketiga data tersebut dikumpulkan dengan satu kali pengukuran yaitu sesudah diterapkan perlakuan. Instrumen penelitian diuraikan sebagai berikut.

1) Instrumen Kemampuan Berpikir Terintegrasi

Instrumen kemampuan berpikir terintegrasi berfungsi untuk mengukur kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains. Instrumen diberikan pada akhir perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen terdiri dari 5 soal uraian materi larutan penyangga dan mencakup indikator kemampuan berpikir analitis yang terintegrasi dengan keterampilan proses sains peserta didik atau disebut kemampuan berpikir terintegrasi. Instrumen penilaian terintegrasi yang digunakan merupakan hasil pengembangan yang dilakukan oleh Sukmasari (2016).

Instrumen tersebut telah diuji validitas dan juga reliabilitasnya. Uji validitas meliputi validasi oleh dosen ahli (*expert judgement*) sebagai syarat validitas isi dan uji coba lapangan sebagai syarat validitas empiris. Pengukuran validitas dari pendapat dosen Ahli dilakukan dengan menggunakan Indeks Aiken's V dan diperoleh nilai validitas Aiken sebesar 0,87, selanjutnya instrumen tersebut juga reliabel apabila diujikan pada peserta tes dengan kemampuan (Θ) antara -3,70 sampai + 2,95. Oleh karena itu, instrumen ini bersifat reliabel apabila diberikan kepada peserta didik dengan kemampuan rendah, sedang maupun tinggi. Kisi-kisi instrumen penilaian terintegrasi disajikan pada Tabel 5, sedangkan instrumen penilaian terintegrasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

2) Instrumen Aktivitas Belajar Peserta Didik

Instrumen aktivitas belajar peserta didik terdiri dari angket dan lembar observasi. Angket aktivitas belajar peserta didik terdiri dari 29 pernyataan (positif

dan negatif) dengan menggunakan 4 skala (mulai dari 1=tidak pernah hingga 4=selalu) pada setiap pernyataan positif dan 4 skala (mulai dari 1=selalu hingga 4=tidak pernah) pada setiap pernyataan negatif yang merupakan modifikasi dari skala Likert. Pernyataan positif dan negatif dalam angket digunakan untuk mengantisipasi ketidakseriusan peserta didik dalam mengisi angket. Namun, tidak setiap aspek diwakilkan oleh pernyataan positif dan negatif.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Terintegrasi

Indikator Pembelajaran	Indikator <i>Science Process Skills</i>	Indikator <i>Analytical Thinking Skills</i>	No Soal
Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan	Memprediksi	Membedakan	1.a.
	Mengkomunikasi	Menghubungkan	1.b.
Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan	Merencanakan Percobaan	Mengorganisasi	2.a.
	Menerapkan konsep	Menghubungkan	2.b.
	Memprediksi	Membedakan	2.c.
Menghitung pH atau pOH larutan penyangga	Menerapkan konsep	Mengorganisasi	3.a.
	Mengklasifikasi	Menghubungkan	3.b.
	Mengkomunikasi	Menghubungkan	3.c.
Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran	Menerapkan konsep	Mengorganisasi	4.a.
	Menerapkan konsep	Mengorganisasi	4.b.
	Menerapkan konsep	Mengorganisasi	4.c.
	Mengklasifikasi	Menghubungkan	4.d.
Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Mengkomunikasikan	Mengorganisasi	5.a.
	Mengkomunikasikan	Menghubungkan	5.b.
	Memprediksi	Menghubungkan	5.c.

Angket dikembangkan dengan menentukan dan menyintesis indikator aktivitas belajar peserta didik menurut Dierich dalam Hamalik (2015); Sampurna dalam Tarigan (2014); Sardiman (2011); Setiawan, Suharto, dan Iriani (2017); Alwathoni (2015); Thompson dan Bennet (2013); dan Sudjana (2004). Kisi-kisi angket aktivitas belajar secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 6, sedangkan dasar pengembangan angket dan kisi-kisinya secara lengkap disajikan pada Lampiran 8.

Sebagai data pendukung angket, lembar observasi aktivitas belajar peserta didik digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan pada setiap kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian. Lembar observasi aktivitas belajar peserta didik diisi oleh observer setiap proses pembelajaran berlangsung. Karena lembar observasi hanya digunakan sebagai data pendukung, maka aspek dan indikator yang digunakan dalam lembar observasi disesuaikan dengan aspek dan indikator yang digunakan pada angket. Namun demikian, analisis dilakukan secara terpisah. Lembar observasi aktivitas peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 9.

3) Instrumen Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

Angket keterampilan kolaborasi peserta didik terdiri dari 16 pernyataan (positif dan negatif) dengan menggunakan 4 skala (mulai dari 1=tidak pernah hingga 4=selalu) pada setiap pernyataan positif dan 4 skala (mulai dari 1=selalu hingga 4=tidak pernah) pada setiap pernyataan negatif yang merupakan modifikasi dari skala Likert. Pernyataan positif dan negatif dalam angket digunakan untuk mengantisipasi ketidakseriusan peserta didik dalam mengisi angket. Namun, tidak setiap aspek diwakilkan oleh pernyataan positif dan negatif.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Aktivitas Belajar Peserta Didik

Aspek Aktivitas Belajar Peserta Didik	Indikator	Nomor Butir Angket	Jumlah
Aktivitas Visual	Membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber belajar	1, 16	2
	Mengamati percobaan	2, 17	2
Aktivitas Lisan	Mengajukan pertanyaan dan pendapat secara lisan	3, 18, 19	3
	Mempresentasikan hasil diskusi	4	1
Aktivitas Mendengarkan	Mendengarkan materi yang disampaikan guru	5, 20	2
	Mendengarkan materi presentasi kelompok	6	1
Aktivitas Menulis	Menuliskan laporan hasil percobaan	7	1
	Mengerjakan soal <i>posttest</i>	21	1
	Merumuskan hipotesis	12, 26	2
	Mengumpulkan data percobaan	13	1
	Menganalisis data hasil percobaan	14*, 27	2
	Menyimpulkan hasil percobaan	15	1
Aktivitas Motorik	Menyusun alat percobaan dengan baik	8, 22	2
	Melakukan percobaan dengan baik	9, 23, 29	3
	Membersihkan dan merapikan alat percobaan	10, 24*	2
Aktivitas Kerja sama dalam Kelompok	Kerja sama dalam kelompok diskusi dan percobaan	11, 25, 28	3
		Jumlah	29

Keterangan: tanda * menunjukkan butir yang gugur

Angket dikembangkan dengan menentukan dan menyintesis indikator keterampilan kolaborasi peserta didik menurut Child dan Shaw (2016); Mosenson & Fox (2011); Le, Janssen, dan Wubbles (2018); dan Coufal dan Woods (2018). Kisi-kisi angket keterampilan kolaborasi secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 7, sedangkan dasar pengembangan angket dan kisi-kisinya secara lengkap disajikan pada Lampiran 10.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

Aspek Kolaborasi Peserta Didik	Indikator	Nomor Butir Angket	Jumlah
Komitmen	Menyelesaikan tugas yang diberikan guru	1, 7	2
	Berada dalam kelompok selama proses diskusi berlangsung	8*, 15	2
	Menyelesaikan tugas pada waktunya	2, 9	2
Saling menghormati	Menghargai pendapat yang disampaikan anggota kelompok	10, 14	2
	Menghormati perbedaan individu	3, 11	2
Musyawarah	Menggunakan kesepakatan bersama dalam mengambil keputusan bersama	12, 16	2
Partisipasi	Memberikan <i>feedback</i> atau tanggapan satu sama lain dengan baik demi menyelesaikan tugas	4, 6	2
	Mengambil tanggung jawab tertentu dalam kelompok	5, 13	2
Jumlah			16

Keterangan: tanda * menunjukkan butir yang gugur

Sebagai data pendukung angket, lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan pada setiap kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian dan diisi oleh observer setiap proses pembelajaran berlangsung. Aspek dan indikator yang digunakan pada lembar observasi disesuaikan dengan aspek dan indikator yang digunakan pada angket karena hanya digunakan sebagai data pendukung. Namun, analisis dilakukan secara terpisah. Lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik disajikan pada Lampiran 11.

b. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian dikembangkan oleh peneliti kecuali instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir terintegrasi. Jenis instrumen, data yang diperoleh dan kegunaan masing-masing instrumen penelitian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis, Data dan Kegunaan Instrumen Penelitian

No	Jenis Instrumen	Data yang Diperoleh dan Kegunaan
1.	Angket aktivitas belajar peserta didik	Kegunaan: untuk mengukur aktivitas belajar peserta didik Data yang diperoleh: data aktivitas belajar peserta didik setelah <i>treatment</i>
2.	Lembar observasi aktivitas belajar peserta didik	Kegunaan: sebagai data pendukung hasil aktivitas belajar peserta didik yang didapatkan melalui angket Data yang diperoleh: data aktivitas belajar peserta didik saat pembelajaran berlangsung
3.	Angket keterampilan kolaborasi peserta didik	Kegunaan: untuk mengukur keterampilan kolaborasi peserta didik Data yang diperoleh: data keterampilan kolaborasi peserta didik setelah <i>treatment</i>
4.	Lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik	Kegunaan: sebagai data pendukung hasil kolaborasi peserta didik yang didapatkan melalui angket Data yang diperoleh: data kolaborasi peserta didik saat pembelajaran berlangsung
5.	Tes kemampuan berpikir terintegrasi (<i>Posttest integrated assessment</i>)	Kegunaan: untuk mengukur kemampuan berpikir terintegrasi peserta didik Data yang diperoleh: data <i>posttest</i> kemampuan berpikir terintegrasi peserta didik

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Jenis validitas instrumen dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jenis Validitas Instrumen

No	Instrumen	Jenis Validitas Instrumen
1	Angket aktivitas belajar peserta didik	Teoritis dan empiris
2	Angket keterampilan kolaborasi peserta didik	Teoritis dan empiris
3	Lembar obervasi aktivitas belajar peserta didik	Teoritis
4	Lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik	Teoritis
5	Tes kemampuan berpikir terintegrasi (<i>Posttest integrated assessment</i>)	Teoritis dan empiris

Validitas teoritis dan empiris serta reliabilitas instrumen pada penelitian dijelaskan sebagai berikut.

a. Validitas Teoritis

Sebelum instrumen digunakan, instrumen dimintai pertimbangan kepada ahli terlebih dahulu. Pertimbangan dilakukan dari segi materi, konstruksi, dan bahasa (keterbacaan butir) pada tiap butir instrumen kemudian dianalisis lebih dalam untuk menilai kelayakan isi tiap butir instrumen sebagai jabaran dari indikator yang diukur. Hal ini disebut validitas logis. Validitas teoritis instrumen aktivitas belajar peserta didik dan keterampilan kolaborasi peserta didik dilakukan dengan meminta pertimbangan 2 ahli dari jurusan Pendidikan Kimia UNY. Adapun hasil validasi teoritis ditampilkan pada Tabel 10. Sedangkan validitas isi untuk *posttest integrated assessment* sudah dilakukan oleh Sukmasari (2016) dan diperoleh hasil 0,87.

Tabel 10. Hasil Validasi Teoritis Instrumen Penelitian

Jenis Instrumen	Masukan Validator		Respon Penulis
	I	II	
Lembar Angket Aktivitas Belajar dan Kolaborasi Peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Seandainya kedua variabel tersebut diukur secara bersamaan, seharusnya menjadi variabel terintegrasi/gabungan dari dua aspek (kisi-kisinya merupakan gabungan kedua variabel) Angket perlu dilengkapi rubrik (SL, SR, J, TP) 	<ul style="list-style-type: none"> Kata “informasi” diganti dengan “jawaban” 	<ul style="list-style-type: none"> Semua saran digunakan oleh penulis
Lembar Observasi Aktivitas Belajar dan Kolaborasi Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> Perlu studi literatur sehingga dapat disusun aspek-aspek aktivitas belajar dan juga kolaborasi peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> Aspek yang dapat diamati secara langsung dan melalui LKPD dibedakan 	<ul style="list-style-type: none"> Semua saran digunakan oleh penulis
RPP	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan pembelajaran dan indikator harus meliputi semua variabel penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan mengamati gambar bisa diganti dengan demonstrasi 	<ul style="list-style-type: none"> Semua saran digunakan oleh penulis
LKPD	<ul style="list-style-type: none"> Sebaiknya tujuan pembelajaran dalam LKPD kelas eksperimen diganti dengan tujuan kegiatan Tulisan dan gambar lebih diperjelas Menyertakan sintaks di dalam LKPD (LKPD kelas eksperimen) 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat sintaks 7E yang belum muncul pada LKPD, sebaiknya dimunculkan 	<ul style="list-style-type: none"> Semua saran digunakan oleh penulis

b. Validitas Empiris

Validitas empiris dilakukan pada butir-butir instrumen yang telah valid secara isi, antara lain: instrumen angket dan *posttest integrated instrument*. Validasi dilakukan dengan menggunakan program *Quest* kemudian ditentukan butir yang fit dengan model *Rasch* maupun PCM (*Partial Credit Model*) dan ditentukan nilai reliabilitasnya. Kategori nilai reliabilitas menurut Gliem dan Gliem (2003) disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kategori Nilai *Cronbach's Alpha*

No	Nilai Koefisien Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i>	Kategori
1	$X \geq 0,9$	Sangat baik
2	$0,8 \geq X > 0,9$	Baik
3	$0,7 \geq X > 0,8$	Dapat diterima
4	$0,6 \geq X > 0,7$	Dipertanyakan
5	$0,5 \geq X > 0,6$	Buruk
6	$X \leq 0,5$	Tidak dapat diterima

Angket aktivitas belajar dan keterampilan kolaborasi peserta didik diuji coba secara empiris pada 500 peserta didik dan masing-masing mendapatkan nilai estimasi koefisien *alpha cronbach's* sebesar 0,75 dan 0,71 sehingga keduanya memperoleh kategori dapat diterima. Kemudian, didapatkan 2 butir pernyataan dari 29 pernyataan pada angket aktivitas peserta didik yang tidak fit dengan model PCM, sedangkan pada angket kolaborasi peserta didik diperoleh 1 butir pernyataan dari 16 butir pernyataan yang tidak fit dengan model PCM. Hasil analisis validitas dan reliabilitas secara empiris dapat dilihat pada Lampiran 12.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Secara Statistik

Hipotesis pertama diuji menggunakan teknik MANOVA (*multivariate analysis of variance*). Terdapat asumsi yang harus dipenuhi sebelum menguji hipotesis menurut Stevens (2002), antara lain:

- Variabel terikat diukur pada tingkat interval atau rasio.
- Variabel bebas terdiri dari dua kelompok yang independen
- Pengamatan dilakukan secara independen
- Ukuran sampel memadai
- Tidak terdapat *outlier* univariat atau multivariat
- Terdapat normalitas multivariat

Hipotesis dijabarkan sebagai berikut.

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal;

H_1 : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas dilakukan menggunakan program SPSS dengan kriteria keputusan yaitu H_0 diterima jika nilai *p-value* > 0.05 (α) yang berarti data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Saphiro-Wilk*.

- Terdapat homogenitas matriks varians-kovarians

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan

Hipotesis dijabarkan sebagai berikut.

H_0 : data berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen;

H_1 : data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak homogen.

Uji homogenitas dilakukan menggunakan program SPSS dengan kriteria keputusan yaitu H_0 diterima jika nilai *p-value* > 0.05 (α) yang berarti data berasal dari populasi yang homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Box's-M.

- Tidak terdapat multikolinearitas

Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Product moment*. Hipotesis pada uji korelasi adalah sebagai berikut.

H_0 : tidak ada hubungan antara kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar, dan keterampilan kolaborasi peserta didik.

H_1 : ada hubungan antara kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar, dan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Kriteria keputusan: H_0 ditolak jika nilai signifikansinya lebih kecil dari nilai α (0,05). Adapun rumus uji *pearson product moment* tersebut adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi r pearson

n : jumlah sampel/observasi

x : variabel bebas

y : variabel terikat

- Terdapat hubungan antara masing-masing variabel dependen

Apabila asumsi-asumsi sudah terpenuhi, maka analisis MANOVA dapat dilakukan. Terdapat empat statistik uji dalam MANOVA yang digunakan untuk mengambil keputusan, antara lain:

a. *Pillai's Trace*

Merupakan statistik uji yang digunakan untuk mengambil keputusan jika asumsi homogenitas tidak terpenuhi, ukuran sampel kecil, dan hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain. Semakin tinggi nilai statistik uji *Pillai's Trace*, maka pengaruh terhadap model semakin besar.

b. *Wilks's Lambda*

Merupakan statistik uji yang digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians terpenuhi. Semakin rendah nilai statistik uji *Wilk's Lambda*, maka pengaruh terhadap model semakin besar.

c. *Hotelling's Trace*

Merupakan statistik uji yang digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik *Hotelling's Trace*, maka pengaruh terhadap model semakin besar. Rumus statistik uji *Hotelling's Trace* menurut Stevens (2002: 176) adalah sebagai berikut:

$$T^2 \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (y_1 - y_2) S^{-1} (y_1 - y_2)$$

Keterangan:

T^2 : *Hotelling's Trace*

n_1 : Banyaknya sampel pada kelompok I

- n_2 : Banyaknya sampel pada kelompok II
- y_1 : vektor rata-rata skor kelompok I
- y_2 : vektor rata-rata skor kelompok II
- S^{-1} : invers matriks kovarian

Kemudian nilai *Hotelling's Trace* ditransformasikan untuk memperoleh nilai distribusi F dengan rumus:

$$F = \frac{(n_1+n_2-p-1)}{(n_1+n_2-2)p} T^2$$

Dengan $p = 2$ merupakan banyaknya variabel terikat. H_0 ditolak jika F hitung $> F_{(0,05; p, n_1+n_2-p-1)}$ atau angka signifikansinya kurang dari 0,05.

d. *Roy's Largest Root*

Merupakan statistik uji yang hanya digunakan apabila asumsi homogenitas varians kovarians terpenuhi. Semakin tinggi nilai statistik *Roy's Largest Root*, maka pengaruh terhadap model semakin besar.

Rumusan hipotesis pertama dan kriteria penolakan hipotesis pada uji MANOVA dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar, dan keterampilan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* dan pembelajaran dengan model ekspositori pada materi larutan penyangga.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan dari kemampuan berpikir terintegrasi, aktivitas belajar, dan keterampilan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* dan pembelajaran dengan model ekspositori pada materi larutan penyangga.

Kriteria keputusan: H_0 ditolak jika p -value (sig) *Hotelling's Trace* < 0.05.

2. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menguji hipotesis kedua, ketiga dan keempat. Analisis ini dilakukan pada angket aktivitas belajar peserta didik, angket keterampilan kolaborasi peserta didik, lembar observasi aktivitas belajar peserta didik, lembar observasi keterampilan kolaborasi peserta didik dan *posttest integrated assessment* dengan cara mengkategorikan skor yang diperoleh berdasarkan kategori penilaian ideal.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Merekap skor dari data angket atau lembar observasi yang digunakan
- b. Membuat rentang skor dan kategori penilaian ideal
- c. Mengkategorikan skor yang diperoleh dari angket atau lembar observasi sesuai dengan kategori penilaian ideal. Kategori penilaian ideal menurut Widoyoko (2009: 238) dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Penilaian Ideal

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X}_t + 1,80 \text{ SBi} < X$	Sangat Baik
2.	$\bar{X}_t + 0,60 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,80 \text{ SBi}$	Baik
3.	$\bar{X}_t - 0,60 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	Cukup
4.	$\bar{X}_t - 1,80 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	Kurang
5.	$X \leq \bar{X}_t - 1,80 \text{ SBi}$	Sangat Kurang

Keterangan:

$$\text{SBi} = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$\bar{X}_t = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

X = Skor rata-rata hasil penilaian

Hipotesis kedua, ketiga dan keempat dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis Kedua

Profil kemampuan berpikir terintegrasi peserta didik pada pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* lebih baik dari pada pembelajaran dengan model ekspositori pada materi larutan penyangga.

b. Hipotesis Ketiga

Profil aktivitas belajar peserta didik pada pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* lebih baik dari pada pembelajaran dengan model ekspositori pada materi larutan penyangga.

c. Hipotesis Keempat

Profil kolaborasi peserta didik pada pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* lebih baik dari pada pembelajaran dengan model ekspositori pada materi larutan penyangga.