

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017-2018, berlangsung selama 1 bulan pada tanggal 1 September 2017 sampai dengan 30 September 2017, dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang. Alamat Jl. Puncak Sekuning No. 84 Kelurahan Lorok Pakjo, Kecamatan 26 Ilir Barat 1, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

#### **B. Jenis Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menjangkau data kuantitatif dalam bentuk data numerik dengan menggunakan instrumen yang divalidasi yang mencerminkan dimensi dan indikator dari variabel dan disebarkan kepada populasi atau sampel tertentu (Wirawan, 2012).

#### **C. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen Semu (*Quasi Experiment*). Metode ini bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat, dengan cara mengenakan kelompok eksperimen, dengan satu atau lebih perlakuan kemudian membandingkan dengan kelompok kontrol. Bentuk desainnya adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini dapat digambarkan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. Desain *Nonequivalent Control Group Design***

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	Q <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>
Kontrol	Q <sub>3</sub>	C	Q <sub>4</sub>

(Sumber: Sugiono, 2012)

Keterangan:

O<sub>1</sub> dan O<sub>3</sub> = Nilai tes awal (pretest)X<sub>1</sub> = Perlakuan yang diberikan, dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*C = Perlakuan dengan menggunakan model *demonstration* (konvensional)O<sub>2</sub> dan O<sub>4</sub> = Nilai tes akhir (posttest)

Perlakuan (*treatment*) yang diberikan pada kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan model *learning cycle 5E* sedangkan kelas kontrol dengan model *demonstration* (konvensional). Kedua kelas ini diberikan sebanyak tiga kali pertemuan. Adapun tiga pertemuan tersebut meliputi materi berikut: pertemuan 1) Komponen darah dan golongan darah, pertemuan 2) Alat-alat peredaran darah dan sistem peredaran darah manusia; pertemuan 3) Kelainan pada sistem peredaran darah manusia.

#### D. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2015), variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas: Model pembelajaran *learning cycle 5E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*).
2. Variabel terikat: Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa.

## E. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model *learning cycle* 5E (LC 5E) merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan atau fase yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. Tahapan *learning cycle* 5E yang digunakan merupakan model belajar yang dikembangkan oleh Rodger W. Bybee pada tahun 2006 yang meliputi lima tahap, yaitu *engagement* (mengajak), *exploration* (menyelidiki), *explanation* (menjelaskan), *elaboration* (memperluas), dan *evaluation* (menilai).
2. Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah keterampilan pembelajaran yang berorientasi kepada proses IPA. Keterampilan proses melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, fisik, dan sosial. Keterampilan proses dalam Biologi yang meliputi mengamati, mengelompokkan, menafsirkan pengamatan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi

## F. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga objek dan benda-benda alam yang

lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek atau subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek itu (Sugiyono, 2015).

Pada penelitian ini populasi yang diambil adalah siswa kelas XI SMA N 2 Palembang tahun ajaran 2017-2018 yang berjumlah 236 orang siswa yang tersebar dalam 6 kelas.

**Tabel 4. Populasi Penelitian**

No.	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	XI MIPA 1	14	25	39
2	XI MIPA 2	14	25	39
3	XI MIPA 3	15	25	40
4	XI MIPA 4	14	26	40
5	XI MIPA 5	14	25	39
6	XI MIPA 6	21	18	39
<b>Jumlah</b>		92	144	236

(Sumber: TU SMA Negeri 2 Palembang)

## 2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang dianggap dapat mewakili populasi tersebut. Kriteria pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu antara lain dengan mempertimbangkan nilai rata-rata kelas (Sugiyono, 2015).

Berdasarkan observasi yang dilakukan sampel penelitian yang diajarkan oleh guru yang sama, menggunakan metode dan kurikulum yang sama, dan memiliki rata-rata nilai yang cenderung sama. Populasi penelitian ini adalah seluruh murid kelas XI MIPA SMA N 2 Palembang. Dengan demikian penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

Teknik ini bertujuan untuk memilih sampel dengan pertimbangan tertentu, antara lain dengan mempertimbangkan nilai rata-rata kelas.

Nilai rata-rata kelas yang tidak jauh berbeda yaitu kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 6, nilai rata-rata kedua kelas berturut-turut yaitu 74 dan 75. Berdasarkan perolehan nilai rata-rata tersebut, maka kelas XI MIPA 5 dipilih sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas XI MIPA 6 dipilih sebagai kelas kontrol.

**Tabel 5. Sampel Penelitian**

No.	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Keterangan
1.	XI MIPA 5	14	25	39	Kelas Eksperimen
2.	XI MIPA 6	21	18	39	Kelas Kontrol
<b>Jumlah</b>		35	43	78	

(Sumber: TU SMA Negeri 2 Palembang)

## G. Prosedur Penelitian

### 1. Tahap 1 (Perencanaan Penelitian)

- a. Membuat Surat Izin Penelitian.
- b. Melakukan observasi keadaan sekolah, untuk mendapatkan informasi tentang keadaan kelas yang akan diteliti.

### 2. Tahap II (Persiapan Penelitian)

- a. Menentukan populasi penelitian.
- b. Menentukan sampel penelitian dengan mengambil dua kelompok kelas menggunakan teknik *purposive sampling*. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol.
- c. Memilih model *learning cycle* 5E sebagai model pembelajaran yang menekankan kepada KPS peserta didik.
- d. Memilih materi sistem peredaran darah sebagai materi yang diterapkan dengan model *learning cycle* 5E.

- e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS)
- f. Membuat instrumen penelitian berupa butir soal KPS, lembar observasi kinerja KPS dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- g. Dilakukan validasi instrumen penelitian dengan dosen ahli.
- h. Dilakukan uji coba instrumen butir soal KPS terhadap siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Palembang.
- i. Dianalisis instrumen soal KPS dengan menggunakan program SPSS versi 24 untuk melihat tingkat kevalidan dan keshahihan.

### **3. Tahap III (Pelaksanaan Penelitian)**

- a. Memberikan pretest (tes awal) berupa soal uraian.
- b. Melakukan *treatment* dengan menerapkan pembelajaran dengan model pembelajaran *learning cycle* 5E pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol.

#### 1) Kelas Eksperimen

Langkah-langkah proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle* 5E di kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

- a) Guru membimbing siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5 anggota kelompok.
- b) Guru membangkitkan minat siswa dengan mengajukan pertanyaan seputar materi yang sedang dipelajari.
- c) Guru menjelaskan materi yang sedang dipelajari.

- d) Guru membimbing siswa untuk menggali lebih dalam seputar materi yang sedang dipelajari melalui praktikum dan diskusi.
- e) Guru mendorong siswa untuk menjelaskan hasil diskusi kelompoknya.
- f) Guru mendorong siswa untuk memperluas konsep dengan mengaplikasikan konsep yang didapat dalam setting yang baru.
- g) Guru memberikan pertanyaan tes tulis untuk meninjau kembali mengenai konsep yang telah dipelajari.

## 2) Kelas Kontrol

Sedangkan langkah-langkah proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol adalah sebagai berikut:

- a) Guru membimbing siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5 anggota kelompok.
  - b) Guru memberikan apersepsi.
  - c) Guru menjelaskan materi yang sedang dipelajari.
  - d) Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya mengenai pertanyaan yang ada pada LKS.
  - e) Guru mendorong siswa untuk menjelaskan hasil diskusi kelompoknya.
- c. Saat proses pembelajaran berlangsung observer melakukan penilaian observasi kinerja KPS siswa.

- d. Setelah melakukan *treatment* dengan menerapkan model pembelajaran, guru memberikan posttest (tes akhir).

#### **4. Tahap IV (Penyelesaian Penelitian)**

- a. Mengolah data hasil tes awal, tes akhir, lembar observasi kinerja KPS siswa dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.
- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c. Menarik kesimpulan dan saran.
- d. Membuat laporan penelitian.

### **H. Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Tes**

Pengukuran ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik juga dapat dilakukan dengan penilaian secara tertulis. Menggunakan tes dengan butir soal yang dapat mengukur keterampilan proses sains merupakan salah satu cara dan alternatif yang dapat membantu guru dalam proses evaluasi (Diena, *dkk.*, 2016). Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes tertulis dengan bentuk tes uraian. Terdiri dari 10 butir soal KPS, soal tes yang diberikan merupakan soal tes yang dapat mengukur aspek keterampilan proses sains siswa. Tes dilaksanakan 2 tahap yaitu pretest dan posttest. Pretest adalah tes awal yang diberikan untuk melihat sejauh mana prestasi siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Sedangkan posttest adalah tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui prestasi siswa setelah mendapatkan perlakuan.

## 2. Non Tes

### a. Observasi Kinerja Keterampilan Proses Sains

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan jika penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja dan gejala-gejala alam (Sugiyono, 2015). Observasi dilakukan secara langsung oleh 3 orang observer untuk melihat kinerja keterampilan proses sains siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi kinerja keterampilan proses sains yang berupa skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi dengan rubrik penilaian (Muhammad, 2017).

Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yang mengarah ke psikomotor. Aspek KPS yang diukur yaitu aspek mengamati, mengelompokkan, menafsirkan pengamatan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

### b. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung. Kriteria untuk mengisi lembar observasi adalah dengan memberikan tanda “√” pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati dilaksanakan sesuai yang tertulis pada RPP dan memberi tanda “√” pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana.

## I. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

### 1. Uji Validitas Pakar

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi perangkat pembelajaran, LKS, dan instrumen penelitian. Validasi ini dilakukan agar mendapatkan instrumen yang berkriteria valid. Dalam penelitian ini, untuk memeriksa validitas perangkat pembelajaran, LKS, dan instrumen penelitian dilakukan oleh dosen UIN Raden Fatah Palembang dan Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Palembang. Selain itu untuk instrumen soal uraian KPS, dilakukan uji coba terhadap siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 2 Palembang. Suatu tes dikategorikan valid jika butir-butir tesnya sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang diukur. Kesesuaian isi tes dengan kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kemampuan bahasa yang dimiliki siswa dinilai berdasarkan penilaian guru dan dosen dengan menggunakan daftar cek (*checklist*).

Untuk menentukan validitas perangkat pembelajaran, LKS, dan instrumen penelitian. Para ahli akan memberikan keputusan, yaitu perangkat pembelajaran, LKS dan instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total. Menurut Azwar (2015), pada uji validitas konstruksi para ahli (*judgment expert*) yang dihitung menggunakan rumus Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item mengenai sejauh mana item tersebut mewakili kontrak yang diukur. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan angka 1 (sangat tidak mewakili atau sangat tidak relevan)

sampai dengan 5 (yaitu sangat mewakili atau sangat relevan. Statistik Aiken's V dirumuskan dengan:

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

Keterangan:

$$S = r - I_o$$

$I_o$  = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini=1)

$c$  = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini= 4)

$r$  = Angka yang diberikan oleh seorang ahli

Hasil rata-rata validasi dari ketiga pakar selanjutnya dikonversikan ke dalam skala berikut ini:

**Tabel 6. Rentang Nilai Validitas**

No.	Interval	Kriteria
1.	0,000-0.200	Sangat rendah
2.	0.200-0.400	Rendah
3.	0.400-0.600	Cukup
4.	0.600-0.800	Tinggi
5.	0.800-1.000	Sangat tinggi

(Sumber: Azwar, 2015)

Pada penelitian ini instrumen yang divalidasi meliputi RPP, LKS, lembar observasi kinerja KPS siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan butir soal uraian *pre-test* dan *post-test*, menggunakan uji pakar oleh lima orang validator, terdiri dari 4 dosen UIN Raden Fatah Palembang yaitu Bapak Sulton Nawawi, M.Pd, Bapak Erie Agusta, M.Pd, Bapak Rian Oktiansyah, M.Si dan Ibu Kurratul Aini, M.Pd, serta 1 orang guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Palembang yaitu Ibu Drs. Yuniarti. Kemudian dianalisis dengan rumus Aiken's V.

Berdasarkan hasil validasi RPP dan LKS dengan menggunakan uji pakar tiga orang validator yaitu 2 orang dosen UIN Raden Fatah

Palembang yaitu Bapak Rian Oktiansyah, M.Si dan Ibu Kurratul Aini, M.Pd, serta 1 orang guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Palembang yaitu Ibu Drs. Yuniarti. Kemudian dianalisis dengan rumus Aiken's V, maka didapatkan tingkat validitas RPP dan LKS tersebut dan dikategorikan sebagai berikut:

**Tabel 7. Hasil Uji Validitas Pakar Mengenai RPP**

No.	Aspek	Indikator	Aiken's V	Kriteria
1.	Isi ( <i>Content</i> )	A	0,91666667	Sangat Tinggi
		B	0,91666667	Sangat Tinggi
		C	0,91666667	Sangat Tinggi
		D	0,91666667	Sangat Tinggi
		E	0,91666667	Sangat Tinggi
		F	0,91666667	Sangat Tinggi
		G	0,91666667	Sangat Tinggi
		H	0,91666667	Sangat Tinggi
		I	0,91666667	Sangat Tinggi
		J	0,91666667	Sangat Tinggi
2.	Struktur dan Navigasi ( <i>Construct</i> )	A	0,91666667	Sangat Tinggi
		B	0,91666667	Sangat Tinggi
		C	0,91666667	Sangat Tinggi
		D	0,91666667	Sangat Tinggi
		E	0,91666667	Sangat Tinggi
		F	0,91666667	Sangat Tinggi
		G	0,91666667	Sangat Tinggi
3.	Tata Bahasa	A	0,91666667	Sangat Tinggi
		B	0,91666667	Sangat Tinggi
		C	0,91666667	Sangat Tinggi
4.	Sumber Belajar	A	0,91666667	Sangat Tinggi

(Sumber: Lampiran 6)

**Tabel 8. Hasil Uji Validitas Pakar Mengenai LKS**

No.	Aspek	Indikator	Aiken's V	Kriteria
1.	Petunjuk	A	1	Sangat Tinggi
		B	1	Sangat Tinggi
		C	0,91666667	Sangat Tinggi
2.	Prosedur	A	0,91666667	Sangat Tinggi
		B	0,91666667	Sangat Tinggi
3.	Isi ( <i>Content</i> )	A	0,91666667	Sangat Tinggi
		B	0,91666667	Sangat Tinggi
		C	0,91666667	Sangat Tinggi
		D	0,91666667	Sangat Tinggi
		E	0,91666667	Sangat Tinggi
		F	0,91666667	Sangat Tinggi

4.	Struktur dan Navigasi (Construct)	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi
5.	Pertanyaan	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
6.	Bahasa	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi
		D	0,916666667	Sangat Tinggi

(Sumber: Lampiran 10)

Kemudian selanjutnya yaitu validasi lembar observasi kinerja KPS, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan butir soal KPS, dengan menggunakan uji pakar tiga orang validator yaitu 2 orang dosen UIN Raden Fatah Palembang yaitu Bapak Erie Agusta, M.Pd dan Bapak Sulton Nawawi, M.Pd, serta 1 orang guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Palembang yaitu Ibu Drs. Yuniarti. Kemudian dianalisis dengan rumus Aiken's V, maka didapatkan tingkat validitas lembar observasi kinerja KPS, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan butir soal KPS tersebut dan dikategorikan sebagai berikut:

**Tabel 9. Hasil Uji Validitas Pakar Mengenai Lembar Observasi Kinerja KPS**

No.	Aspek	Indikator	Aiken's V	Kriteria
1.	Validitas Isi	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,833333333	Sangat Tinggi
2.	Validitas Konstruk	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi
3.	Validitas Tata Bahasa	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	1	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi

(Sumber: Lampiran 16)

**Tabel 10. Hasil Uji Validitas Pakar Mengenai Butir Soal KPS**

No.	Aspek	Indikator	Aiken's V	Kriteria
1.	Validitas Isi	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi

		D	0,916666667	Sangat Tinggi
		E	0,833333333	Sangat Tinggi
		F	1	Sangat Tinggi
		G	0,916666667	Sangat Tinggi
		H	0,916666667	Sangat Tinggi
2.	Validitas Muka	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	1	Sangat Tinggi
		C	0,916666667	Sangat Tinggi
		D	0,916666667	Sangat Tinggi
		E	0,916666667	Sangat Tinggi
		F	0,916666667	Sangat Tinggi
		G	0,916666667	Sangat Tinggi
		H	0,916666667	Sangat Tinggi
		I	0,916666667	Sangat Tinggi
3.	Validitas Konstruk	A	0,916666667	Sangat Tinggi
		B	0,916666667	Sangat Tinggi
		C	0,833333333	Sangat Tinggi
		D	0,916666667	Sangat Tinggi
		E	0,916666667	Sangat Tinggi
		F	0,916666667	Sangat Tinggi
		G	0,916666667	Sangat Tinggi
		H	0,916666667	Sangat Tinggi

(Sumber: Lampiran 19)

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas pakar instrumen penelitian yang terdiri dari RPP, LKS, lembar observasi kinerja KPS, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan butir soal KPS, diperoleh rentang nilai validitas 0,800-1,000 dari tiap instrumen dengan kriteria sangat tinggi. Artinya semua instrumen dapat digunakan dalam penelitian.

## 2. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

### a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2009). Perhitungan validitas instrumen dengan menggunakan program SPSS *ver 24*.

Sedangkan interpretasi validitas berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan pada tabel 11 berikut ini:

**Tabel 11. Rentang Nilai Validitas**

No.	Interval	Kriteria
1.	0,000-0.200	Sangat rendah
2.	0.200-0.400	Rendah
3.	0.400-0.600	Cukup
4.	0.600-0.800	Tinggi
5.	0.800-1.000	Sangat tinggi

(Sumber: Azwar, 2015)

Berdasarkan hasil perhitungan validitas instrumen tes keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah yang terdiri dari 20 butir soal uraian, diperoleh 10 butir soal yang dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian. Berikut ini adalah tabel hasil uji validitas butir soal keterampilan proses sains siswa pada kelas XII MIPA SMA Negeri 2 Palembang:

**Tabel 12. Hasil Analisis Validitas Butir Soal KPS**

No.	Butir Soal	Keterangan
1.	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 18	Valid
2.	2, 4, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 19, 20	Tidak Valid

(Sumber: Lampiran 20)

## b. Reliabilitas

Analisis reliabilitas dilakukan untuk mengetahui soal yang sudah disusun dapat memberikan hasil yang tetap atau tidak tetap (Arikunto, 2009). Uji reliabilitas butir soal uraian dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right], \text{ dengan } S^2 = \frac{\sum x^2 - \left( \frac{\sum x}{n} \right)^2}{n}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

- $p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar  
 $q$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ )  
 $\sum pq$  = Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$   
 $n$  = Banyak item  
 $S^2$  = Standar deviasi dari tes

Sedangkan interpretasi perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan pada tabel 13 berikut ini:

**Tabel 13. Interpretasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria 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

(Sumber: Arikunto, 2009)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas butir soal uraian diperoleh hasil sebesar  $r_{11} = 0,689$ . Hasil ini dapat dinyatakan bahwa butir soal uraian memiliki reliabilitas tinggi dan selanjutnya dapat digunakan dalam penelitian.

## J. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Tes

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain, data nilai tes (*pre-test* dan *post-test*), lembar observasi kinerja KPS dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Dari data tersebut, data yang dipakai untuk mengukur keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah manusia dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Data observasi kinerja KPS digunakan untuk mengetahui persentase keterampilan proses sains siswa saat

kegiatan belajar mengajar berlangsung. Sedangkan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran ini digunakan sebagai gambaran kegiatan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Data dari hasil *pre-test* dan *post-test* baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dianalisis dengan langkah-langkah:

**a. Uji Normalitas Data**

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok sampel terdistribusi normal atau tidak. Jika sampel terdistribusi normal maka populasi juga terdistribusi normal, sehingga kesimpulan berdasarkan teori yang berlaku.

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji kemiringan kurva (Sudjana, 2005). Adapun langkah-langkah untuk uji normalitas yaitu sebagai berikut:

1) Tabel Distribusi Frekuensi

- a) Tentukan rentang, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- b) Tentukan banyak kelas interval yang diperlukan. Dengan menggunakan rumus aturan Sturges, yaitu:

$$\text{Banyak Kelas} = 1 + 3,3 \log n$$

- c) Tentukan panjang kelas interval  $p$ . Panjang kelas interval  $p$  dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

- d) Pilih ujung kelas interval pertama.
- e) Setelah memperoleh panjang kelas, kemudian susun kelas interval sesuai dengan panjang kelas yang diperoleh.

- 2) Menghitung rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

$k$  = Banyaknya kelas interval

$f_i$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

$x_i$  = Nilai tengah kelas interval ke- $i$

- 3) Menghitung modus dengan rumus sebagai berikut:

$$M_o = b + p \left( \frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

$M_o$  = Modus

$B$  = Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak

$P$  = Panjang kelas

$b_1$  = Frekuensi pada kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya

$b_2$  = Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya

- 4) Menghitung simpangan baku dengan rumus sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

$S$  = Nilai simpangan baku

$S^2$  = Nilai varians

$f_i$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

$x_i$  = Nilai tengah kelas interval ke- $i$

$n$  = Jumlah frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

- 5) Menentukan normalitas dengan menggunakan rumus:

$$K_m = \frac{\bar{x} - M_o}{n}$$

Keterangan:

$K_m$  = Kemiringan

$M_o$  = Modus

$s$  = Simpangan baku

Dengan kriteria pengujian jika  $-1 < K_m < 1$ , maka data terdistribusi normal. Bila data terdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk mengetahui jenis statistik uji yang sesuai dengan uji perbedaan dua rata-rata.

Dalam hal ini menggunakan program SPSS Versi 24.

#### **b. Uji Homogenitas Varians**

Uji homogenitas varians ini digunakan untuk mengetahui homogenitas hasil tes yang dilakukan setelah melaksanakan model pembelajaran *learning cycle 5E*. Setelah mendapatkan hasil perhitungan uji normalitas data dilanjutkan dengan perhitungan uji homogenitas varians (Sudjana, 2005). Adapun rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Data hasil dari dua sampel akan mempunyai sebaran yang homogen apabila harga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan data termasuk heterogen apabila harga  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Jika data tes tergolong homogen maka sampel tersebut adalah representatif atau dapat mewakili populasi yang ada. Perhitungan ini menggunakan program SPSS Versi 24.

#### **c. Uji Hipotesis**

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji-t satu pihak, yaitu pihak kanan dengan rumus uji-t. Hipotesis diterima jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ . Karena rumus  $t_{hitung}$  yang digunakan sangat

ditentukan hasil uji homogenitas antar kedua kelas. Jika varians kedua kelas tersebut sama, rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s = \sqrt{\frac{(n_1-1) s_1^2 + (n_2-1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

t = Uji t

$x_1$  = Mean sampel kelompok eksperimen

$x_2$  = Mean sampel kelompok kontrol

s = Simpangan baku gabungan

$s_1$  = Simpangan baku kelompok eksperimen

$s_2$  = Simpangan baku kelompok kontrol

$n_1$  = Banyaknya sampel kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyaknya sampel kelompok kontrol

Menurut Sugiyono (2015), kriteria pengujian hipotesis dilakukan dengan cara membandingkan harga  $t_{hitung}$  dengan harga  $t_{tabel}$ . Bila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Sebaliknya bila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Bila jumlah anggota sampel  $n_1 \neq n_2$  dari varians homogen maka dapat digunakan rumus uji-t dan untuk mengetahui  $t_{tabel}$  digunakan dk yang besar,  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ . Perhitungan hipotesis ini menggunakan program SPSS Versi 20.

#### d. Uji Normalisasi Gain (N-gain)

Gain adalah selisih nilai *pre-test* dan *post-test*. Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapatkan perlakuan. Menurut Hake (1998), uji N-gain dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{pre} - S_{post}}{100\% - S_{pre}}$$

$g$  = Nilai N-gain

$S_{pre}$  = Rata-rata nilai *pre-test*

$S_{post}$  = Rata-rata nilai *post-test*

Interpretasi terhadap nilai normalisasi gain ditunjukkan oleh tabel berikut:

**Tabel 14. Interpretasi Rata-rata N-Gain**

Nilai	Klasifikasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Latif, 2013)

## 2. Analisis Data Observasi Kinerja KPS

Data yang diperoleh melalui lembar observasi kinerja dihitung untuk mengetahui skor keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran Biologi dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Hasil observasi kinerja KPS dianalisis untuk mengetahui persentase kemunculan aspek keterampilan proses sains siswa. Adapun rumus perhitungannya yaitu sebagai berikut:

$$\text{Skor akhir} = \text{Rata-rata} \times 4$$

Keterangan:

Skor maksimal = Banyaknya indikator  $\times$  4

Rata-rata =  $\frac{\text{Total skor}}{\text{Skor maksimal}}$

Kemudian kategori nilai keterampilan peserta didik didasarkan pada Permendikbud No. 104 Tahun 2014, yaitu:

**Tabel 15. Kategori Nilai Keterampilan Peserta Didik**

Nilai	Klasifikasi
$3,33 < \text{Skor akhir} \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,33 < \text{Skor akhir} \leq 3,33$	Baik
$1,33 < \text{Skor akhir} \leq 2,33$	Cukup
$\text{Skor akhir} \leq 1,33$	Kurang

(Sumber: Permendikbud No.104, 2014)