BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experimental* (Eksperimen Kuasi). Pada eksperimen kuasi peneliti harus memanfaatkan kelompok utuh (*intact group*) yang telah ada (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Menurut Ruseffendi (2005) pada metode penelitian eksperimen kuasi subjek tidak dikelompokkan secara acak murni melainkan peneliti menerima keadaan subjek seadanya. Pemilihan sampel secara tidak acak murni dengan pertimbangan bahwa pihak sekolah tidak ingin membentuk kelas yang baru yang menyebabkan perubahan jadwal yang ada, sehingga peneliti menggunakan kelas yang sudah ada.

Desain penelitian yang digunakan berupa *Pretest – Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2008). Desain ini dilaksanakan dengan langkah memberikan tes awal untuk mengetahui pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah, kemudian melaksanakan KBM di kelas eksperimen dengan menggunakan *Learning Cycle* 5E dengan pendekatan STEM dan KBM di kelas kontrol dengan menggunakan *Learning Cycle* 5E tanpa STEM. Kemudian kedua kelas diberikan tes akhir dengan soal yang sama. Secara ringkas, desain penelitian yang digunakan adalah seperti bagan dalam Gambar 3.1.

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	O_1,O_2	X_1	O_1,O_2
Kontrol	O_1,O_2	X_2	O_1,O_2

Gambar 3.1. *Pretest – Posttest Control Group Design*

Keterangan :

X_1 = Perlakuan yang diberikan pada kelompok yang menggunakan *Learning Cycle* 5E dengan pendekatan STEM

X_2 = Perlakuan yang diberikan pada kelompok kontrol yang menggunakan *Learning Cycle 5E* tanpa STEM

O_1 = Tes Pemahaman konsep

O_2 = Tes Kemampuan pemecahan masalah

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X salah satu SMA Negeri di Majalengka tahun ajaran 2015 / 2016. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari keseluruhan kelas X yang dipilih secara *random sampling*. Teknik *random sampling* dalam penelitian ini yaitu "penentuan sampel secara acak kelas". Hal ini dilakukan karena seluruh kelas mempunyai karakteistik yang sama (Tidak ada kelas unggulan) juga siswa diajar oleh guru yang sama. Jumlah sampel penelitian untuk kelas eksperimen yaitu sebanyak 46 orang dan kelas kontrol sebanyak 46 orang siswa.

3.3. Definisi Operasional Variabel

1. Penerapan Pendekatan STEM dalam *Learning Cycle* 5E

   Penerapan pendekatan STEM dalam *Learning Cycle* 5E adalah menerapkan dan mempraktekan konten dasar dari STEM dengan mengintegrasikan teknologi, matematika dan rekayasa dalam pembelajaran listrik arus searah dimana pengaplikasiannya dilakukan dalam model *Learning Cycle* 5E yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration*, *Evaluation*. Keterlaksanaan proses pembelajaran *Learning Cycle* 5E dengan pendekatan STEM diobservasi dengan bantuan lembar observasi.

2. Pemahaman Konsep

   Aspek pemahaman konsep siswa (C2) meliputi lima indikator menurut Benjamin S. Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Karthwohl yaitu kemampuan menginterpretasi, mencontohkan, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Dalam penelitian ini pemahaman konsep diukur dengan menggunakan tes pemahaman konsep dalam bentuk pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan Taksonomi Bloom. Peningkatan pemahaman konsep yang dimaksud adalah peningkatan skor tes dari sebelum ke setelah *treatment*. yang ditentukan dengan nilai rata-rata $< g >$.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

   Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini mengacu pada tujuh belas indikator kemampuan pemecahan masalah dari Depdiknas. Dari ketujuh belas

indikator tersebut peneliti hanya menggunakan empat indikator yang disesuaikan dengan kondisi siswa yaitu mengidentifikasi masalah (1), mendeskripsikan strategi (6), memecahkan masalah berdasar data dan masalah (12), memberikan alasan terhadap solusi (12). Kemampuan pemecahan masalah diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk uraian. Peningkatan kemampuan yang dimaksud adalah peningkatan skor tes dari sebelum ke setelah *treatment.* Peningkatan kemampuan pemecahan masalah ditentukan dengan nilai rata-rata $< g >$.

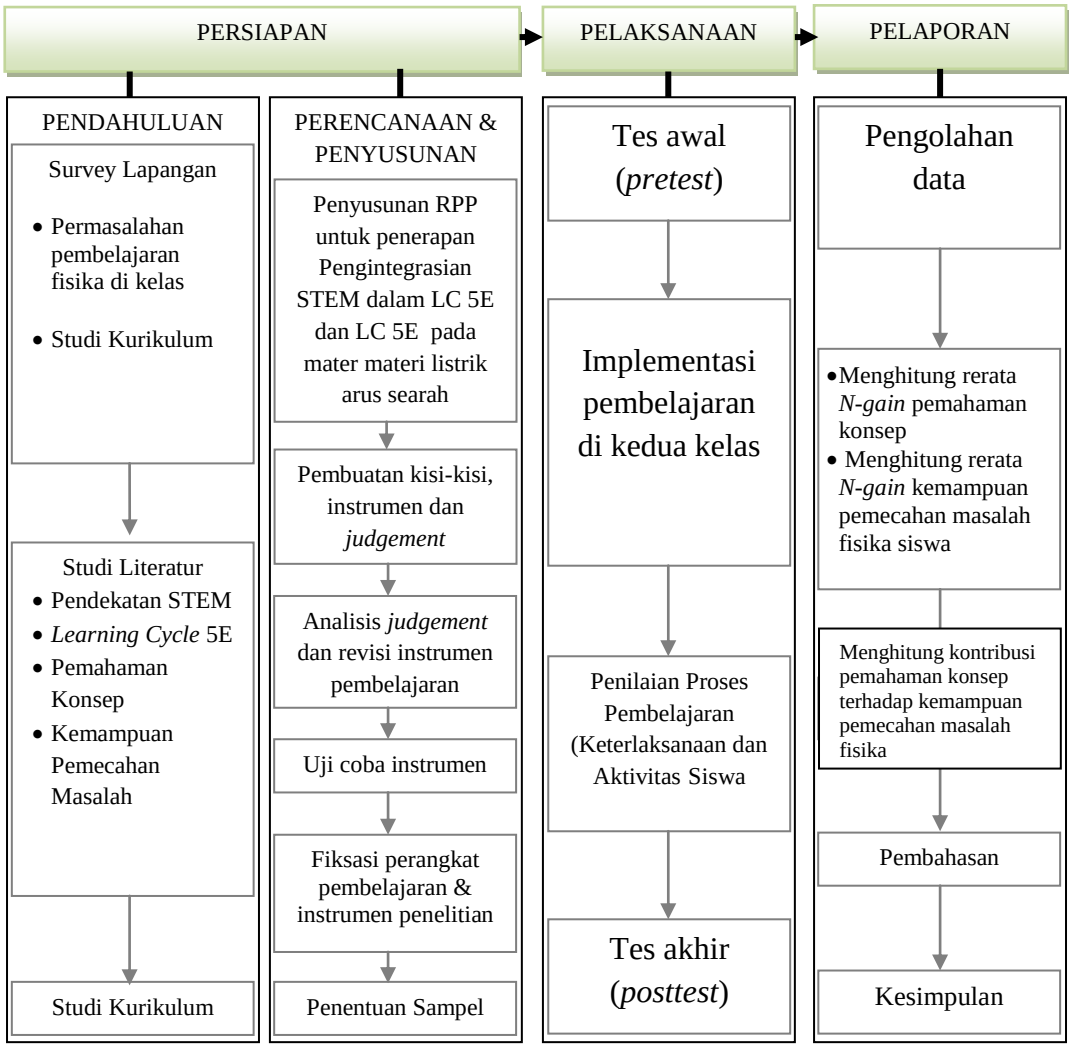
3.4. Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa tahapan prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini, diantaranya: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1) Tahap Persiapan Penelitian
   a. Melakukan uji literatur tentang masalah yang sering dihadapi dalam proses pembelajaran.
   b. Melakukan studi pendahuluan.
   c. Melakukan studi literasi untuk mencari solusi dari permasalahan.
   d. Melakukan telaah kurikulum.
   e. Membuat rencana atau proposal penelitian.
   f. Mempresentasikan proposal dalam rangka pelaksanaan penelitian.
   g. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian.
   h. Menghubungi pihak sekolah dan guru mata pelajaran.
   i. Membuat surat izin penelitian.
   j. Menentukan sampel penelitian.
   k. Menyiapkan RPP dan skenario pembelajaran.
   l. Menyusun instrumen penelitian.
2) Tahap Pelaksanaan Penelitian
   a. Memberikan tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
   b. Memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen.
   c. Selama proses berlangsung, observer melakukan observasi tentang keterlaksanaan pembelajaran.
   d. Memberikan tes akhir setelah pembelajaran.

3) Tahap Pelaporan
   a. Mengolah dan menganalisis data hasil tes awal dan tes akhir.
   b. Menganalisis hasil penelitian.
   c. Menarik kesimpulan.
   d. Memberikan saran terhadap hambatan dan kekurangan selama pembelajaran.

Adapun langkah-langkah penelitian tersebut secara garis besar ditunjukkan pada alur penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah:

1) Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep berupa tes awal dan tes akhir yang berbentuk pilihan ganda (Pada Lampiran no B.3)

2) Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes kemampuan pemecahan masalah berupa tes awal dan tes akhir yang berbentuk uraian. (Pada Lampiran no B.6)

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

3.6.1. Tes Pemahaman Konsep

Tes adalah alat untuk mendapatkan data atau informasi yang dirancang khusus sesuai dengan karakterisrik informasi yang diinginkan penilai, biasa juga disebut sebagai alat ukur. Tes tertulis digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator yang hendak dicapai. Instrumen ini mencakup pemahaman konsep menurut Anderson yang diambil lima indikator yaitu kemampuan menginterpretasi, mencontohkan, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Terdiri dari 20 soal pilihan ganda mencakup konsep listrik arus searah. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan sesudah perlakuan (tes akhir) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.6.2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Pada tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan soal yang berbentuk essay Penyusunan tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan pendekatan tes problem solving PISA Framework 2012 yang terdiri dari empat indikator yaitu *Exploring and Understanding*, *Planning and Executing*, *Representing and formulating* dan *Monitoring and Reflecting*. Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa pembelajarn yang digunakan berbasis STEM dimana ciri STEM adalah ada proses desain. Dari berbagai literature yang dikaji

belum ada tes problem solving berbentuk desain sehingga penulis berusaha menyusun suatu instrumen yang dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah berbasis desain.

Tes diberikan sebanyak dua kali pada tes awal dan tes akhir. Adapun tes yang digunakan untuk tes awal dan tes akhir merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

3.7. Teknik Analisis Data dan Pembahasan

Teknik analisis data ini meliputi tiga tahapan, yaitu:

3.7.1. Uji Instrumen

Untuk keperluan pengumpulan data dibutuhkan suatu tes yang baik. Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, dan tingkat kemudahan yang layak. Untuk mengetahui karakteristik kualitas tes yang digunakan tersebut, maka sebelum dipergunakan seyogyanya tes tersebut diuji coba untuk mendapatkan gambaran validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Langkah-langkah pengujian instrumen adalah sebagai berikut:

a) Uji Validitas

Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauhmana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Valid, menurut Gronlund (2000) dapat diartikan sebagai ketepatan interpretasi yang dihasilkan dari skor tes atau instrumen evaluasi.

Validitas instrumen tes menggunakan validitas isi yaitu validitas menurut pakar berdasarkan hasil pertimbangan dari ahli (*judgement* pakar). Menurut Ruseffendi (2005), validitas isi yaitu validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item tes mampu mengukur apa-apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, proses validasi isi sebuah instrumen harus dilakukan melalui penelaahan atau justifikasi pakar atau melalui penilaian sekelompok panel yang terdiri dari orang-orang yang menguasai substansi

atau konten dari variabel yang hendak diukur. (pada lampiran nomor B.2 dan B.5)

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dimaksudkan untuk mengetahui keajegan instrumen tes penelitian. Reliabilitas instrumen tes menggunakan teknik *test-retest*. Dalam hal ini istrumennya sama, respondennya sama, dan waktunya berbeda (Sugiyono, 2008). Menurutnya, reliabilitas dengan teknik ini diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Nilai koefisien korelasi antara kedua tes diperoleh dari perhitungan rumus *product-moment*, sebagai berikut;

$$r_{xy} = \frac{N(\sum_i^N XY) - (\sum_i^N X)(\sum_i^N Y)}{\sqrt{\{N\sum_i^N X^2 - (\sum_i^N X)^2\}\{N\sum_i^N X^2 - (\sum_i^N X)^2\}}} \qquad \text{.....(3.1)}$$

Keterangan:

r_{XY} = nilai reliabilitas tes

X_i = skor hasil tes pertama

Y_i = skor hasil tes kedua

N = jumlah siswa

Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes menurut Arikunto (2008) dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1.
Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
$0{,}80 < r \leq 1{,}00$	Sangat Tinggi
$0{,}60 < r \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < r \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}20 < r \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}00 \leq r \leq 0{,}20$	Sangat Rendah

(Pada Lampiran Nomor D.4 dan D.8)

c) Uji Daya Pembeda

Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang mampu (rendah prestasinya).

Menurut Arikunto (2008), rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_A} = P_A - P_B \qquad \text{..... (3.2)}$$

Keterangan:

D : Daya pembeda
B_A : Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok atas
B_B : Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah
J_A : Jumlah peserta tes kelompok atas
J_B : Jumlah peserta tes kelompok bawah
P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda (Arikunto, 2008) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0{,}00 < DP \leq 0{,}20$	Jelek (*poor*)
$0{,}20 < DP \leq 0{,}40$	Cukup (*satisfactory*)
$0{,}40 < DP \leq 0{,}70$	Baik (*good*)
$0{,}70 < DP \leq 1{,}00$	Baik sekali (*excellent*)

(Pada Lampiran Nomor D.3 dan D.7)

d) Uji Tingkat Kemudahan

Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Tingkat kemudahan dari setiap item soal dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Arikunto, 2008) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{Js} \qquad \text{..... (3.3)}$$

Keterangan:

P : Indeks kemudahan
B : Jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar
Js : Jumlah peserta tes

Kategori tingkat kemudahan (Arikunto, 2008) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kategori Tingkat Kemudahan

Batasan	Kategori
0,00 < TK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < TK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < TK ≤ 1,00	Mudah

(Pada Lampiran Nomor D.2 dan D.6)

3.7.2. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan instrumen yang benar-benar dapat mengukur pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah, maka instrumen yang telah disusun terlebih dahulu dipertimbangkan (di-*judgement*) kemudian diuji coba. Pertimbangan instrumen pemahaman konsep dan pemecahan masalah dilakukan oleh tiga orang dosen. Instrumen yang telah dipertimbangkan kemudian diperbaiki untuk selanjutnya dilakukan uji coba. Untuk Lembar *judgement* dapat dilihat pada lampiran B.9 dan B.10. Uji coba dilakukan pada tanggal 2 dan 8 Maret 2016 untuk Tes Kemampuan Pemecahan Masalah serta pada tanggal 8 dan 14 Maret 2016 untuk Tes Pemahaman Konsep. Ujicoba dilakukan pada siswa di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Majalengka Jawa Barat yang telah mendapat materi listrik arus searah.

Pada penelitian ini digunakan dua set instrumen yaitu tes pemahaman konsep dan tes kemampuan pemecahan masalah yang kedua-duanya diuji coba di kelas yang sama. Instrumen tes pemahaman konsep yang diuji coba sebanyak 25 butir soal pilihan ganda sedangkan instrumen pemecahan masalah yang diuji coba sebanyak 4 soal uraian. Untuk instrumen uji coba dapat dilihat pada lampiran B.1 dan B.2.

1. Hasil Uji Coba Tes Pemahaman Konsep Listrik Arus Searah

a. Analisis Tingkat Kemudahan dan Daya Pembeda Pada Test Retest

Soal tes pemahaman konsep yang diuji cobakan berjumlah 25 butir soal dalam bentuk pilihan ganda. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *ANATES V 4* untuk reliabilitas daya pembeda, dan tingkat kemudahan butir soal. Rekapitulasi hasil uji coba tes pemahaman konsep secara rinci tertera pada Lampiran B.11. Rekapitulasi hasil uji coba pertama dan kedua disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Hasil T*est-Retest* Pemahaman Konsep Listrik Arus Searah

No. Soal	**Daya Pembeda (*DP*)**		**Tingkat Kemudahan (*J*)**		**Indikator Pemahaman**	**Keterangan**
	Test	***Retest***	***Test***	***Retest***		
1	0,20 Jelek	0,20 Jelek	0,58 Sedang	0,55 Sedang	Membandingkan	Dibuang
2	0,70 Baik	0,40 Cukup	0,58 Sedang	0,53 Sedang	Menjelaskan	Digunakan
3	0,50 Baik	0,40 Cukup	0,21 Sukar	0,21 Sukar	Menjelaskan	Digunakan
4	0,40 Cukup	0,30 Cukup	0,68 Sedang	0,79 Mudah	Mencontohkan	Digunakan
5	0,60 Baik	0,60 Baik	0,53 Sedang	0,57 Sukar	Membandingkan	Digunakan
6	0,40 Cukup	0,40 Cukup	0,32 Sedang	0,31 Sedang	Membandingkan	Digunakan
7	0,60 Baik	0,30 Cukup	0,53 Sedang	0,52 Sedang	Menginterpretasi	Digunakan
8	0,50 Cukup	0,60 Cukup	0,16 Sukar	0,16 Sukar	Menginterpretasi	Digunakan
9	0,70 Baik	0,80 Baik Sekali	0,42 Sedang	0,52 Sedang	Menjelaskan	Digunakan
10	0,70 Baik	0,30 Cukup	0,47 Sedang	0,60 Sedang	Mencontohkan	Digunakan
11	0,40 Cukup	0,30 Cukup	0,24 Sukar	0,21 Sukar	Menyimpulkan	Digunakan
12	0,60 Baik	0,50 Baik	0,61 Sedang	0,73 Mudah	Menginterpretasi	Digunakan
13	0,50 Baik	0,50 Baik	0,42 Sedang	0,52 Sedang	Menginterpretasi	Digunakan
14	0,40 Cukup	0,60 Baik	0,39 Sedang	0,42 Sedang	Mencontohkan	Digunakan
15	0,50	0,70	0,42	0,47	Menyimpulkan	Digunakan

No. Soal	Daya Pembeda (*DP*)		Tingkat Kemudahan (*J*)		Indikator Pemahaman	Keterangan
	Test	***Retest***	***Test***	***Retest***		
	Baik	Baik	Sedang	Sedang		
16	0,30 Cukup	020 Jelek	0,73 Mudah	0,84 Mudah	Membandingkan	Digunakan
17	0,60 Baik	0,60 Baik	0,76 Mudah	0,81 Mudah	Membandingkan	Digunakan
18	0,20 Jelek	0,10 Jelek	0,11 Sangat Sukar	0,11 Sangat Sukar	Menginterpretasi	Dibuang
19	0,30 Cukup	0,30 Cukup	0,58 Sedang	0,63 Sedang	Menyimpulkan	Digunakan
20	0,40 Cukup	0,50 Baik	0,58 Sedang	0,66 Sedang	Menjelaskan	Digunakan
21	0,20 Jelek	0,20 Jelek	0,39 Sedang	0,39 Sedang	Menjelaskan	Dibuang
22	0,40 Baik	0,30 Baik	0,77 Mudah	0,76 Mudah	Membandingkan	Digunakan
23	0,40 Cukup	0,50 Baik	0,26 Sukar	0,27 Sukar	Menyimpulkan	Digunakan
24	0,40 Cukup	0,20 Jelek	0,34 Sedang	0,43 Sedang	Menyimpulkan	Dibuang
25	0,20 Jelek	0,10 Jelek	0,37 Sedang	0,47 Sedang	Menyimpulkan	Dibuang

Berdasarkan analisis daya pembeda hasil uji coba pertama dari 25 soal yang diujikan, terdapat 6 soal berada pada kategori baik sekali, 15 soal berada pada kategori baik, 5 soal berada pada kategori cukup, dan 5 soal berada pada kategori jelek. Sementara berdasarkan analisis daya pembeda soal hasil uji coba kedua (*retest*), terdapat 1 soal berada pada kategori baik sekali, 14 soal berada pada kategori baik, 5 soal berada pada kategori cukup, dan 5 soal berada pada kategori jelek.

Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep Listrik Arus Searah

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal	Nomor Soal
Tidak Baik/Dibuang	5	1,18,21,24,25
Jelek	0	0

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal	Nomor Soal
Cukup	5	4,7,10,11,16, 22
Baik	15	2,3,5,6,8,9,12,13,14,15,17,20,23
Baik Sekali	0	0

Tabel 3.6
Rekapitulasi Tingkat Kemudahan Butir Soal Pemahaman Konsep
Listrik Arus Searah

Kategori Tingkat Kemudahan	Jumlah Soal	Nomor Soal
Sukar	6	3,6,8,11,18,24
Sedang	14	1,2,5,7,9,10,13,14,15,1,20,21,23,25
Mudah	5	4,12,16,17,22

b. Analisis Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus *product-moment* (lihat Lampiran) diperoleh koefisien korelasi hasil uji coba tes pemahaman konsep adalah r_{xy} = 0,79 Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi standar/kriteria yang telah ditentukan, sehingga diperoleh kriteria reliabilitas tes tersebut adalah tinggi (pada Lampiran No B.4).

2. Analisis Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Soal tes pemahaman konsep yang diuji cobakan berjumlah 4 butir soal dalam bentuk pilihan essay. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *ANATES versi 4* untuk daya pembeda, dan tingkat kemudahan butir soal, validitas dan reliabilitas internal. Rekapitulasi hasil uji coba tes pemahaman konsep secara rinci tertera pada Lampiran B.12. Rekapitulasi hasil uji coba pertama dan kedua disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Hasil *Test-Retest* Kemampuan Pemecahan Masalah

No. Soal	Daya Pembeda (*DP*)		Tingkat Kemudahan (*J*)		Keterangan
	Tes Pertama	Tes Kedua	Tes Pertama	Tes Kedua	
1	0,40 Cukup	0,40 Cukup	0,50 Sedang	0,53 Sedang	Digunakan
2	0,40 Cukup	0,33 Cukup	0,23 Sukar	0,30 Sukar	Digunakan
3	0,30 Cukup	0,56 Baik	0,52 Sedang	0,56 Sedang	Digunakan
4	0,30 Cukup	0,33 Cukup	0,22 Sukar	0,33 Sukar	Digunakan

Sedangkan untuk soal pemecahan masalah, hasil analisis tingkat kemudahan butir soal yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Tingkat Kemudahan Butir Soal Pemecahan Masalah

Kategori Tingkat Kemudahan	Jumlah Soal	Nomor Soal
Sukar	2	2, 4
Sedang	2	1, 3
Mudah	0	0

Dari hasil perhitungan tingkat kemudahan instrumen pemecahan masalah dari uji coba di atas, didapatkan terdapat dua butir sedang kategori sukar dan 2 butir soal kategori sedang (Pada Lampiran Nomor B.7)

Sedangkan hasil analisis daya pembeda butir soal yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Pemecahan Masalah

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal	Nomor Soal
Ditolak	0	0
Diperbaiki	0	0
Diterima	4	1, 2, 3, 4

Jika dilihat dari hasil rekapitulasi di atas, tidak ada butir soal pemecahan masalah yang diperbaiki, semua soal diterima (Pada Lampiran nomor B.6).

b. Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Hasil perhitungan reliabilitas tes pemecahan masalah diperoleh koefisien korelasinya adalah 0,67 dan kriteria nilai reliabilitas tersebut adalah termasuk tinggi. (Pada Lampiran nomor B.6)

3.8. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan dan analisis data menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

3.8.1. Analisis Data Hasil Tes

a. Melakukan Penskoran

Skor untuk tes pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *right only*, yaitu jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban yang salah atau tidak dijawab diberi nilai nol. Jadi skor ditentukan oleh jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung berdasarkan rumus :

$$S = \sum R \qquad \text{..... (3.4)}$$

Keterangan :

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

b. Mengubah Skor ke Nilai

Skor yang didapat dari penilaian pemahaman konsep diubah ke dalam bentuk nilai. Pemberian nilai dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{Jumlah\ item\ soal\ yang\ benar}{jumlah\ seluruh\ item\ soal}\ x\ 100 \qquad \text{..... (3.5)}$$

Sedangkan skor kemampuan pemecahan masalah dibuat dengan kriteria:

Nilai 4 = Apabila siswa mampu menyelesaikan empat tahapan pemecahan masalah dengan tepat

Nilai 3 = Apabila siswa mampu menyelesaikan tiga tahapan pemecahan masalah dengan tepat

Nilai 2 = Apabila siswa mampu menyelesaikan dua tahapan pemecahan masalah dengan tepat

Nilai 1 = Apabila siswa hanya mampu menyelesaikan satu tahap pemecahan masalah dengan tepat

c. Menghitung nilai gain ternormalisasi

Untuk melihat peningkatan dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi. Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Dengan demikian skor gain ternormalisasi dapat dinyatakan oleh rumus sebagai berikut : (Hake, 1998)

$$< g >= \frac{\text{skor Tes Akhir} - \text{skor Awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor Tes Awal}} \qquad \ldots\ldots.(3.6)$$

d. Menentukan nilai rata-rata dari gain ternormalisasi.

e. Menentukan kriteria peningkatan pemahaman konsep sesuai dengan kriteria gain ternomalisasi menurut Hake R. (1998), seperti yang terlihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kriteria Peningkatan Pemahaman Konsep

Persentase	Kategori
$0{,}00 < g \leq 0{,}30$	Rendah
$0{,}30 < g \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 < g \leq 1{,}00$	Tinggi

(Pada Lampiran nomor D.10 dan D.12)

3.8.2. Teknik Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Data yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan data kuantitatif yang akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

a. Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang *observer* isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.

b. Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan deskriptif persentase untuk keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

$$\%\ Keterlaksanaan\ Pembelajaran = \frac{\sum Aspek\ yang\ diamati\ terlaksana}{\sum\ Keseluruhan\ aspek\ yang\ akan\ diamati} \times 100\% \qquad \ldots\ldots(3.7)$$

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kriteria keterlaksanaan pembelajaran, skor yang telah diperoleh dalam bentuk persen (%) kemudian dikonsultasikan pada Tabel 3.11.

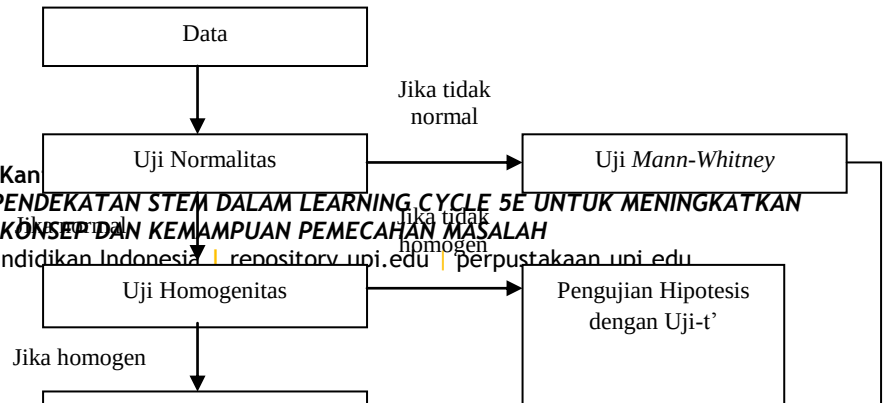
Tabel 3.11
Kriteria analisis deskriptif persentase keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Interpretasi
$KP = 0$	Tak satupun kegiatan terlaksana
$0 < KP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$KP = 50$	Setengah kegiatan terlaksana
$50 \leq KP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$KP = 100$	Seluruh kegiatan terlaksana

(Pelita, dalam Faramitha: 2015)

3.8.3. Pengujian Hipotesis

Untuk menentukan statistika yang cocok pada pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data < g>. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t.Jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan uji-t’. Apabila data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka digunakan uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney* (Ruseffendi, 1998). Alur uji hipotesis terlihat pada Gambar 3.5.



Dewi Susanti Kan
PENERAPAN PENDEKATAN STEM DALAM LEARNING CYCLE 5E UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.5. Alur Pengujian Hipotesis Penelitian

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai $< g >$ pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh mempunyai distribusi (sebaran) yang normal atau tidak. Distribusi normal jika digambarkan dalam grafik akan membentuk dua bagian yang simetris, dimulai dari sebelah kiri, menaik mencapai titik puncak tertentu selanjutnya mulai menurun namun tidak menyentuh garis horizontal. Suatu kelas data dikatakan mempunyai distribusi normal atau fungsi normal jika memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1) Data dapat diukur dan data memiliki nilai ekstrim (terlalu besar atau terlalu kecil) yang tidak terlalu banyak.
2) Data yang mendekati nilai rata-rata jumlahnya terbanyak. Setengah data memiliki nilai lebih kecil atausama dengan nilai rata-rata, dan setengah lagi lagi memiliki nilai lebih besar atau sama dengan nilai rata-ratanya.

Uji normalitas data $< g >$ pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah listrik arus searah kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Normalnya distribusi data dapat diketahui dari nilai signifikan (2-*tailed*) *output* SPSS jika lebih besar dari α = 0,05 maka data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji homogenitas data $< g >$ hasil tes pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* dalam *One-Way Anova* pada taraf signifikansi α = 0,05. Uji ini didasarkan pada rumus statistik yaitu uji statistik F, yaitu:

$$F = \frac{S^2_{besar}}{S^2_{kecil}} \qquad \ldots\ldots. (3.8)$$

Dengan S^2 = varians

Homogenitas data dapat diketahui dari nilai signifikansi (2-*tailed*) *output* SPSS, jika lebih besar dari α = 0,05 maka data dikatakan homogen atau memiliki varian sama. Sehingga dapat dikatakan kedua kelas memiliki karakteristik yang sama.

Atau dapat pula menghitung nilai F dengan menggunkan rumus:

$$F = \frac{s^2{}_b}{s^2{}_k} \qquad \ldots\ldots\ldots (3.9)$$

keterangan :

$s^2{}_b$ = Varians yang lebih besar

$s^2{}_k$ = Varians yang lebih kecil

- Menentukan nilai *F* dari Tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar dk = $(n_i - 1)$ pada taraf signifikansi α.
- Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari Tabel dengan interpretasi sebagai berikut : Jika $F_{hitung} < F_{tabel,}$ maka variansi sampel homogen. Sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel,}$ maka variansi sampel tidak homogen

c. Uji Hipotesis

Tingkat signifikansi perbedaaan rerata data $< g >$ hasil tes pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji hipotesis dengan analisis secara statistik. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka dapat dilakukan uji hipotesis

menggunakan uji-t. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t satu ekor (1-*tailed*) dengan taraf signifikansi α = 0,05, dengan persamaan:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\left(\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\right)\sqrt{\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \qquad \text{…….(3.10)}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata N-*gain* kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata N-*gain* kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S_1 = varians kelas eksperimen

S_2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak pada taraf signifikansi α = 0,05 dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$, sehingga H_A diterima.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$: tidak ada perbedaan rata-rata antara kedua kelas

H_A : $\mu_1 > \mu_2$: rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol

Keterangan:

μ_1= rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

d. Pengukuran pengaruh (*Effect Size*)

Jika didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan antara dua rata-rata kelas (eksperimen dan kontrol), maka diperlukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan yang dilakukan. Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan pada subjek penelitian, maka digunakan perhitungan dengan menggunakan nilai *effect size* sebagai berikut (Cohen, 2007)

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{pooled}}$$

dimana

$$s_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s^2{}_1-(n_2-1)s^2{}_2}{n_1+n_2-2}} \qquad \text{..... (3.11)}$$

Keterangan:

d = besar ukuran pengaruh

$\bar{x}_1$ = rata − rata peningkatan kelas eksperimen

$\bar{x}_1$ = rata − rata peningkatan kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

$s^2{}_1$ = variansi kelas eksperimen

$s^2{}_2$ = variansi kelas kontrol

Setelah didapatkan nilai d, maka ukuran pengaruh (*effect size*) dari dua rata-rata yang berbeda, nilai d disesuaikan dengan kategori ukuran pengaruh lihat Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Kategori Ukuran Pengaruh

Batasan	**Kategori**
$-\infty \leq d \leq 0{,}20$	Lemah
$0{,}2 < d < 0{,}80$	Sedang
$0{,}8 \leq d \leq \infty$	Kuat

(Cohen, 2007)