

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quasi-eksperimental dengan menggunakan desain *non equivalent (pre-test and post-test) control-group design* yang dikemukakan oleh Creswell (2014). Penelitian ini dilakukan pada siswa dari dua kelas yang tidak dipilih secara acak. Terdapat satu kelas eksperimen yang kegiatan pembelajarannya menggunakan pendekatan STEM, sedangkan kegiatan pembelajaran pada satu kelas yang lainnya yaitu sebagai kelas kontrol, yang kegiatan pembelajarannya tidak menggunakan pendekatan STEM.

Tabel 3.1

Desain Penelitian Non-Equivalent Control-group Design

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan :

- O₁ = Pengambilan data penelitian sebelum kegiatan pembelajaran
- X = Pemberian perlakuan melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM
- = Pembelajaran dengan pendekatan lingkungan (non-STEM)
- O₂ = Pengambilan data penelitian setelah kegiatan pembelajaran

Pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* yang dilaksanakan di kelas eksperimen (kelas STEM), siswa diminta membuat alat penjernih air sederhana untuk mengatasi masalah kelangkaan air bersih akibat pencemaran air menggunakan disiplin ilmu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang saling terintegrasi. Selama kegiatan pembelajaran siswa juga dibimbing dan diarahkan oleh guru untuk selalu mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Sedangkan pada pembelajaran yang dilakukan di kelas kontrol (kelas non-STEM) siswa tidak diminta untuk mengintegrasikan antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam membuat alat penjernih air.

Siti Halimatusya'diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pembelajaran dilakukan bukan oleh peneliti melainkan oleh guru profesional yang diberi arahan oleh peneliti terlebih dahulu.

B. Partisipan

Partisipan yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu 54 orang siswa dari salah satu sekolah menengah atas negeri di Kota Bandung. 28 orang siswa berasal dari kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM dan 26 orang siswa berasal dari kelas kontrol (non-STEM) yang tidak menerapkan pembelajaran berbasis STEM. Seluruh partisipan belum pernah menerapkan pembelajaran berbasis STEM terkait materi pencemaran lingkungan.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X di salah satu SMA negeri di Kota Bandung. Sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X dari dua kelas di sekolah tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *convenience sampling*. Pertimbangan pengambilan sampel berdasarkan observasi kelas dan rekomendasi guru, serta kelas tersebut belum pernah melaksanakan pembelajaran tentang materi pencemaran lingkungan.

D. Definisi Operasional

1. Literasi teknologi

Literasi teknologi dalam penelitian ini yaitu kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan kemampuan berpikir kritisnya dalam mengambil keputusan untuk memecahkan masalah teknologi yang berkaitan dengan lingkungan di kehidupan sehari-hari. Literasi teknologi siswa dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan aspek literasi teknologi yang dirumuskan oleh NAE dan NRC (2006), terdiri dari aspek *technology and society, design, products and systems*, dan *characteristics, core concepts, and connections*.

2. Pengambilan keputusan siswa

Pengambilan keputusan dalam penelitian ini yaitu kemampuan siswa dalam menentukan keputusan untuk memecahkan masalah terkait isu sosiosaintifik tentang perubahan lingkungan. Pengambilan keputusan siswa diukur dengan menggunakan soal uraian terbuka dan dianalisis berdasarkan kategori dasar pengambilan keputusan menurut Sadler dan

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Zeidler (2005) yang terdiri dari intuitif, emotif dan rasionalistik. Selain itu, kemampuan pengambilan keputusan siswa juga dianalisis berdasarkan tingkatan argumentasi siswa sebagai proses penalaran dalam pengambilan keputusan menggunakan rubrik tingkatan argumentasi siswa yang terdiri dari empat kategori mengacu pada penelitian Dawson dan Venville (2009) yaitu level 1, level 2, level 3, dan level 4.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis tes yaitu menggunakan tes literasi teknologi tes pengambilan keputusan. Kedua instrumen penelitian ini digunakan pada sebelum pembelajaran untuk menjangking data *pre-test* dan setelah pembelajaran untuk menjangking data *post-test*.

1. Tes literasi teknologi

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang literasi teknologi siswa dalam penelitian ini yaitu menggunakan soal pilihan ganda yang terdiri dari 15 butir soal terkait pencemaran lingkungan. Soal-soal pilihan ganda disusun berdasarkan aspek literasi teknologi menurut NAE dan NRC (2006) yang terdiri dari aspek *technology and society, design, products and systems*, dan *characteristics, core concepts and connections*. Kisi-kisi instrumen tes literasi teknologi disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Teknologi

Aspek Literasi Teknologi	Indikator	No. Soal Awal
<i>Technology and Society</i>	Dapat memilih penggunaan teknologi untuk konservasi air, tanah dan energi melalui teknik 3R (<i>Reuse, Reduce, dan Recycle</i>)	1, 2, 3, & 5
	Mempertimbangkan norma-norma dalam memilih dan menggunakan teknologi	4
<i>Design</i>	Mengidentifikasi komponen dari suatu sistem untuk menentukan cara memperbaiki produk teknologi jika terjadi kerusakan	7
	Memilih sebuah desain berdasarkan efisiensi suatu teknologi	6, 8 & 9

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Memilih sebuah desain berdasarkan kriteria yang harus dimiliki oleh suatu teknologi	10
Product and Systems	Memilih suatu produk teknologi yang lebih efisien dalam memecahkan masalah	11, 12, & 14
	Menganalisis sistem suatu produk teknologi untuk memastikan ketepatan fungsi dari sebuah komponen dalam sistem	13 & 15

Aspek Literasi Teknologi	Indikator	No. Soal Awal
Characteristics, Core concepts, and Connections	Memilih sumber daya yang digunakan dengan melibatkan pertimbangan seperti ketersediaan, biaya, dan limbah yang dihasilkan untuk memenuhi keinginan	17 & 18
	Menerapkan konsep ilmiah dalam merancang suatu teknologi	16 & 19
	Teknologi dalam pengelolaan limbah harus mempertimbangkan dampak yang akan ditimbulkan terhadap lingkungan dan melibatkan masyarakat, karena pada praktiknya terkait dengan kebijakan politik dan ekonomi.	20

Agar instrumen penelitian yang disusun peneliti dapat mengumpulkan data literasi teknologi siswa dengan baik, maka terlebih dahulu dilakukan uji coba kualitas instrumen melalui uji validitas butir soal, uji reliabilitas soal, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

a. Uji validitas

Uji validitas dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan suatu instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2009). Uji validitas setiap butir soal literasi teknologi dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* komputer SPSS versi 22.0. Hasil pengujian validitas butir soal ditentukan berdasarkan kriteria validitas menurut Supranata (2006).

b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kepercayaan atau keajegan soal. Menurut Rustaman, Sriyati, Wulan, dan Rustaman (2014), reliabilitas berkaitan dengan konsistensi soal dalam memberikan hasil pengukuran. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap. Uji reliabilitas instrumen literasi teknologi dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* ANATES V4. Hasil pengujian reliabilitas tes ditentukan berdasarkan kriteria reliabilitas menurut Rustaman *et al.* (2014).

c. Uji tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk memperoleh informasi tentang soal-soal dalam instrumen yang taraf kesukarannya termasuk mudah, sedang, dan sulit. Uji tingkat kesukaran butir soal literasi teknologi dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* komputer ANATES V4. Hasil pengujian tingkat kesukaran setiap butir soal ditentukan berdasarkan kriteria tingkat kesukaran menurut Arikunto (2013).

d. Uji daya pembeda

Daya pembeda tes adalah kemampuan suatu tes dalam memisahkan antara subjek yang pandai dengan subjek yang kurang pandai (Arikunto, 2009). Uji daya pembeda butir soal literasi teknologi dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* komputer ANATES V4. Hasil pengujian daya pembeda setiap butir soal ditentukan berdasarkan kriteria daya pembeda menurut Arikunto (2013).

Rekapitulasi analisis butir soal literasi teknologi berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Tabel 3.3. Item soal uji coba dan hasil pengujian secara lengkap terdapat dalam Lampiran B.1 dan Lampiran B.2.

Tabel 3.3
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Literasi Teknologi

No. Soal Awal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reliabilitas		Keterangan	No. Soal Baru
1	0,97	Mudah	0,13	Jelek	-1,54	Tidak valid	0,69	Tinggi	Dibuang	-
2	0,93	Mudah	0,25	Cukup	0,72	Tinggi	0,69	Tinggi	Digunakan	1
3	0,67	Sedang	0,25	Cukup	0,39	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	2
4	0,77	Mudah	0,50	Baik	0,57	Sedang	0,69	Tinggi	Digunakan	3
5	0,93	Mudah	0,25	Cukup	0,82	Sangat tinggi	0,69	Tinggi	Digunakan	4
6	0,33	Sedang	0,00	Jelek	0,10	Sangat	0,69	Tinggi	Dibuang	-

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal Awal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reliabilitas		Keterangan	No. Soal Baru
						rendah				
7	0,87	Mudah	0,25	Cukup	0,63	Tinggi	0,69	Tinggi	Digunakan	5
8	0,83	Mudah	0,38	Cukup	0,63	Tinggi	0,69	Tinggi	Digunakan	6
9	0,57	Sedang	0,38	Cukup	0,40	Sedang	0,69	Tinggi	Digunakan	7
10	0,77	Mudah	0,38	Cukup	0,44	Sedang	0,69	Tinggi	Digunakan	8
11	0,43	Sedang	0,25	Cukup	0,27	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	9
12	0,27	Sukar	0,13	Jelek	0,21	Rendah	0,69	Tinggi	Dibuang	-
13	0,90	Mudah	0	Jelek	0,33	Rendah	0,69	Tinggi	Dibuang	-
14	0,87	Mudah	0,25	Cukup	0,40	Sedang	0,69	Tinggi	Digunakan	10
15	0,53	Sedang	0,38	Cukup	0,31	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	11
16	0,20	Sukar	0,38	Cukup	0,18	Sangat rendah	0,69	Tinggi	Dibuang	-
17	0,40	Sedang	0,63	Baik	0,37	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	12
18	0,67	Sedang	0,25	Cukup	0,30	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	13
19	0,70	Sedang	0,63	Baik	0,66	Tinggi	0,69	Tinggi	Digunakan	14
20	0,33	Sedang	0,25	Cukup	0,20	Rendah	0,69	Tinggi	Digunakan	15

2. Tes pengambilan keputusan

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang pengambilan keputusan siswa dalam penelitian ini yaitu tes pengambilan keputusan menggunakan soal uraian terbuka tentang isu sosiosaintifik terkait perubahan lingkungan. Uji coba instrumen tes pengambilan keputusan dilakukan untuk tujuan pengelolaan instrumen mengacu pada Arikunto (2009). Kisi-kisi instrumen tes pengambilan keputusan disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Kisi-kisi Instrumen Tes Pengambilan Keputusan

Isu Sosiosaintifik	Nomor Item Soal
Pemukiman warga di bantaran sungai yang semakin bertambah menyebabkan penyempitan sungai dan pencemaran air.	1, 2, dan 3
Alih fungsi hutan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit secara besar-besaran mengganggu keseimbangan ekosistem dan pencemaran udara akibat oknum yang membakar hutan.	4,5, dan 6

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pertama, jawaban siswa dikategorisasi ke dalam kategori dasar pengambilan keputusan siswa menurut Sadler dan Zeidler (2005) yang terdiri dari intuitif, emotif, dan rasionalistik berdasarkan indikator pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kategori Dasar Pengambilan Keputusan

Kategori	Indikator	Skor
Intuitif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengambil keputusan berdasarkan perasaan atau respon langsung (spontan) terhadap suatu masalah yang disajikan. ▪ Berfokus pada satu aspek (ruang lingkup sempit) dengan mengutamakan sudut pandang personal. ▪ Reaksi langsung dapat berupa respon positif atau respon negatif dengan tidak memperhatikan dampak atau resiko yang akan ditimbulkan. 	1
Emotif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menunjukkan rasa peduli terhadap orang lain yang akan terkena dampak dari keputusan yang dibuat. ▪ Bersikap empati terhadap kesejahteraan orang lain. ▪ Keputusan yang dibuat dapat melibatkan proses kognitif namun lebih mengedepankan afektif. 	2

Kategori	Indikator	Skor
Rasionalistik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keputusan yang dibuat melibatkan proses kognitif namun hanya berdasarkan akal dan logika (tidak melibatkan perasaan pribadi). ▪ Mempertimbangkan keuntungan dan kerugian dari keputusan yang dibuat dengan meninjau dari sudut pandang yang luas. ▪ Menggunakan bukti dan memperhatikan resiko yang akan diterima. 	3

(Sumber: Diadaptasi dari Sadler dan Zeidler, 2005. hlm 121-123)

Kemudian, dari jawaban tersebut dianalisis juga tingkatan argumentasi siswa sebagai proses penalaran dalam pengambilan keputusan menggunakan rubrik tingkatan argumentasi Dawson dan Venville (2009) yang terdiri dari empat level (disajikan dalam Tabel 3.6) berdasarkan pada komponen argumentasi menurut kerangka kerja

Toulmin (*Toulmin's Argumentation Pattern/TAP*) (disajikan dalam Tabel 3.7).

Tabel 3.6
Tingkatan Argumentasi

Level	Kelengkapan komponen argumentasi	Skor
1	Hanya terdiri dari <i>claim</i> .	1
2	Terdiri dari <i>claim</i> dan <i>data/warrant</i> .	2
3	Terdiri dari <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> dan <i>backing/qualifier</i> .	3
4	Terdiri dari <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> dan <i>qualifier</i> .	4

(Sumber: Diadopsi dari Dawson dan Venville, 2009. hlm 1432-1433)

Tabel 3.7
Deskripsi Komponen Argumentasi

Komponen Argumentasi	Deskripsi
<i>Claim</i>	Pernyataan berupa tanggapan berdasarkan masalah yang disajikan.
<i>Data</i>	Pernyataan berupa fakta, bukti atau informasi yang mendasari/mendukung <i>claim</i> dan dapat dibuktikan kebenarannya.
<i>Warrant</i>	Pernyataan berupa alasan/pendapat yang menghubungkan <i>claim</i> dengan <i>data</i> .
<i>Backing</i>	Pernyataan berupa asumsi yang mendukung <i>warrant</i> .
<i>Qualifier</i>	Pernyataan yang menunjukkan bahwa <i>claim</i> benar.

(Sumber: Diadopsi dari Dawson dan Venville, 2009. hlm 1432-1433)

F. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Pelaksanaan
 - a. Persiapan pelaksanaan pada penelitian ini terdiri dari:
 - a. Studi literatur, mengumpulkan informasi tentang pembelajaran berbasis STEM, literasi teknologi, dan pengambilan keputusan serta mengkaji materi terkait sistem pencernaan yang akan dibelajarkan kepada siswa.
 - b. Menyusun proposal penelitian, seminar proposal penelitian, dan revisi proposal penelitian.
 - c. Menyusun perangkat pembelajaran (RPP kelas STEM dan kelas non-STEM) dan instrumen penelitian.

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- d. *Judgement* instrumen penelitian kepada dosen pembimbing.
 - e. Uji coba instrumen penelitian. Hasil uji coba instrumen dianalisis kemudian dilakukan pengambilan keputusan terkait instrumen yang akan digunakan pada saat pelaksanaan penelitian yang sesungguhnya.
2. Pelaksanaan Penelitian
- Penelitian dilaksanakan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut.
- a. Dua kelas X yang dipilih berdasarkan *convenience sampling* dibagi menjadi kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan pendekatan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) dan kelas kontrol yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional yaitu pendekatan lingkungan (non-STEM).
 - b. Sebelum pembelajaran dilaksanakan, siswa pada kelas STEM maupun kelas non-STEM diberikan *pre-test* yang terdiri dari tes pengambilan keputusan dan tes literasi teknologi.
 - c. Setelah diberikan *pre-test*, kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran biologi dengan menggunakan pendekatan STEM sementara kelas kontrol menggunakan pendekatan lingkungan. Pada pembelajaran di kelas STEM siswa dibimbing dan diarahkan oleh guru untuk selalu mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Sedangkan kelas kontrol melakukan pembelajaran biologi menggunakan pendekatan lingkungan.
 - d. Pada awal pembelajaran, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil. Baik pada kelas STEM maupun kelas non-STEM, setiap kelompok diminta untuk membuat alat penjernih air sederhana untuk mengatasi masalah kelangkaan air bersih akibat pencemaran air.
 - e. Selama kegiatan pembelajaran, siswa harus berdiskusi dalam mengisi lembar proyek siswa di mana pada kelas STEM terdapat juga pertanyaan pengarah yang terdiri dari tahap pikir, desain, buat, dan uji sebagai bagian dari aktivitas dalam EDP (*Engineering Design Process*). Kegiatan pikir dan desain dilakukan pada pertemuan pertama sedangkan tahap buat dan uji dilakukan pada pertemuan kedua.

Siti Halimatusya' diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- f. Di akhir pembelajaran pada pertemuan kedua, siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan *post-test* yang terdiri dari tes pengambilan keputusan dan tes literasi teknologi.

Tabel 3.8
Perbedaan Kegiatan Pembelajaran Antara Kelas yang menggunakan Pendekatan STEM dengan Kelas Non-STEM

Langkah Kegiatan	Kelas STEM	Kelas Non-STEM
Penyampaian Materi Pencemaran Air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diberi lembar isian pertanyaan pengarah yang dapat dijawab setelah mengamati dan mengidentifikasi gambar tentang pencemaran air yang terjadi di lingkungan. 2. Siswa mendapatkan konsep tentang macam-macam pencemaran air berdasarkan bahan zat pencemarnya (aspek sains). 3. Siswa mengidentifikasi gambar terkait alat atau kegiatan yang dapat menanggulangi masalah pencemaran air, kemudian beberapa siswa diminta untuk memaparkan prinsip kerja dari alat atau kegiatan yang ditampilkan pada gambar sehingga dapat menanggulangi pencemaran air (aspek teknologi). 4. Setelah itu, siswa ditanyakan tentang kuantitas alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat, ukuran panjang, dan berat yang harus diperhitungkan dalam penggunaan alat tersebut agar dapat efektif menanggulangi masalah pencemaran air kemudian siswa kembali menyimak penguatan guru bahwa kuantitas dari alat yang dibuat atau kegiatan yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengamati gambar tentang peristiwa pencemaran air yang terjadi di lingkungan, kemudian mengajukan pertanyaan. Kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. 2. Siswa mengidentifikasi gambar tersebut untuk menemukan apa pencemaran yang terjadi, penyebab, dampak dan upaya untuk menanggulangi pencemaran tersebut. 3. Siswa mengutarakan pendapatnya dengan mengaitkannya dengan konsep macam-macam pencemaran air berdasarkan zat pencemarnya, dampak pencemaran air, penyebab dan penanggulangannya. 4. Siswa menyimak penjelasan guru secara rinci tentang macam-macam pencemaran air berdasarkan zat

Siti Halimatusya' diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Langkah Kegiatan	Kelas STEM	Kelas Non-STEM
	<p>dilakukan harus diperhitungkan agar usaha penanggulangan pencemaran dapat berlangsung optimal (aspek matematika).</p>	<p>pencemarnya, penyebab terjadinya pencemaran air, dampak dari pencemaran air serta upaya untuk menanggulangi terjadinya pencemaran air.</p>
<p>Pembuatan Proyek Alat Penjernih Air Sederhana</p>	<p>Siswa melakukan aktivitas Engineering Design Process yang terdiri dari tahap Pikir, Desain, Buat, dan Uji (PDBU).</p> <p>a. Tahap pikir: Siswa mendefinisikan masalah, mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber, mengajukan ide yang dapat memecahkan masalah, mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk merancang alat penjernih air yang akan dibuat oleh kelompoknya masing-masing.</p> <p>b. Tahap Desain: Siswa membuat rancangan alat penjernih air yang akan dibuat oleh kelompoknya dengan rinci disertai ukuran dan komponen-komponen dari alat yang akan dibuat.</p> <p>c. Tahap Buat: Siswa menentukan rincian alat dan bahan yang akan digunakan,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan LPS dan merinci alat dan bahan yang akan dibutuhkan untuk merakit alat dan membagi tugasnya pada setiap anggota kelompok. 2. Setiap kelompok merakit alat penjernih air hasil rancangannya. 3. Siswa mengevaluasi produk yang telah dibuat. 4. Produk yang telah dibuat kemudian dikumpulkan.

Siti Halimatusya' diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Langkah Kegiatan	Kelas STEM	Kelas Non-STEM
	<p>dan menentukan prosedur pembuatan produk. Kemudian siswa mulai merakit alat yang akan dibuatnya sesuai apa yang telah direncanakan.</p> <p>d. Tahap Uji: Siswa dibimbing untuk menguji kualitas produk tersebut berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Kemudian,</p> <p>siswa mengevaluasi produk yang telah dibuat. Apabila produk yang dibuat belum dapat mengatasi masalah, siswa dapat merancang produk kembali agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan.</p>	

3. Tahap Akhir

Setelah penelitian dilaksanakan, selanjutnya dilakukan prosedur sebagai berikut:

- a. Pengolahan dan analisis data hasil penelitian.
- b. Pembahasan data hasil penelitian melalui interpretasi kajian pustaka yang relevan dan menunjang.
- c. Pembuatan simpulan berdasarkan hasil penelitian.

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Nilai literasi teknologi dan pengambilan keputusan siswa dari kedua kelas diuji menggunakan serangkaian uji statistika untuk mengetahui signifikansi perbedaan terhadap hasil perlakuan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pengujian statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 22.0 yang terdiri dari beberapa uji berikut.

1. Uji Normalitas

Siti Halimatusya'diyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji normalitas penting dilakukan sebagai uji prasyarat untuk melakukan pengujian statistik parametrik yang mengasumsikan bahwa data harus berdistribusi normal (Somantri & Muhidin, 2006). Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk karena data berukuran kecil.

2. Uji Homogenitas

Selain normalitas, persyaratan uji parametrik yang kedua adalah homogenitas. Pengujian homogenitas varians mengasumsikan bahwa data dari dua kelompok memiliki varians yang homogen. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Levene.

3. Uji Beda (*Independent Sample t-test* dan Mann-Whitney U test)

Uji t (*independent sample t-test*) digunakan untuk menguji hipotesis perbedaan rata-rata dari dua kelompok yang tidak saling berhubungan. Uji t merupakan statistik parametrik sehingga memiliki syarat-syarat yang harus dipenuhi sebelum pengujian, diantaranya yaitu kedua data berdistribusi normal dan variansinya homogen (Susetyo, 2012). Selain menggunakan statistik parametrik dengan uji t, untuk mengetahui adanya pengaruh dari perlakuan yang diberikan peneliti menggunakan statistik non-parametrik dengan melakukan uji perbedaan Mann-Whitney. Uji ini digunakan karena tidak semua data yang akan diuji berdistribusi normal. Seperti yang dikemukakan oleh Susetyo (2012) bahwa Uji Mann-Whitney merupakan uji alternatif lain dari uji t yang digunakan untuk menguji dua kelompok independen dari suatu populasi apabila asumsi distribusi normalitas sampel dan homogenitas varian tidak terpenuhi.

Hasil pengujian ditentukan dengan membandingkan nilai signifikansi (p) dengan taraf nyata (α). Jika nilai signifikansi hitung lebih kecil dari $\alpha=0,05$ ($p<0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa nilai kedua kelompok berbeda signifikan. Sebaliknya, jika nilai signifikansi hitung lebih besar dari $\alpha=0,05$ ($p>0,05$), berarti tidak ada perbedaan nilai yang signifikan pada kedua kelompok.

Adapun pengolahan dan teknik analisis data yang diperoleh dari tes literasi teknologi dan pengambilan keputusan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengolahan dan Analisis Data Literasi Teknologi

Skor literasi teknologi siswa yang diperoleh melalui tes pilihan ganda dikonversikan menjadi nilai dengan skala 0 – 100. Untuk

memperoleh hasil yang akurat tentang perbedaan literasi teknologi siswa, dilakukan uji statistik terkait perbedaan nilai tes literasi teknologi siswa di kedua kelas. Selain itu, rata-rata nilai siswa dari kelas STEM dan non-STEM pada setiap aspek literasi teknologi disajikan dalam bentuk grafik kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil dari kedua kelas.

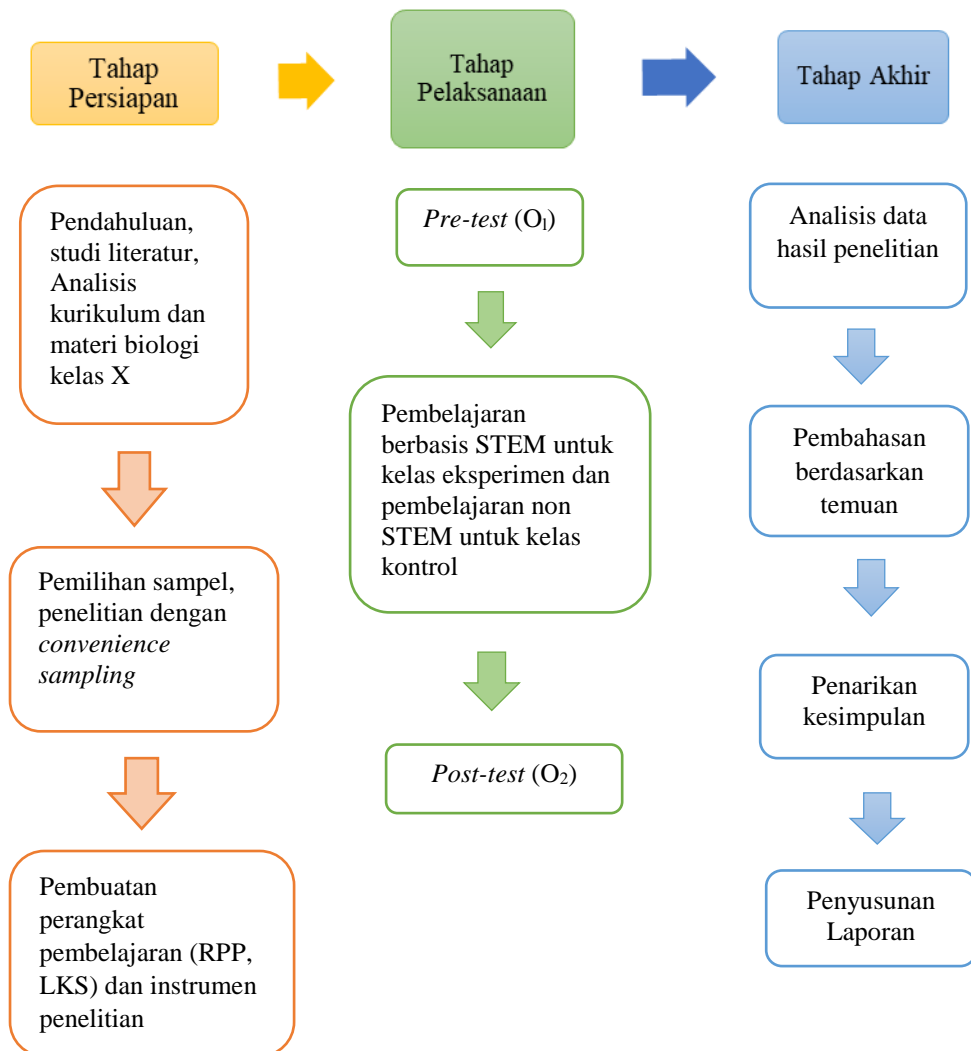
2. Pengolahan dan Analisis Data Pengambilan Keputusan

Data terkait pengambilan keputusan siswa yang diperoleh yaitu gabungan antara jawaban, alasan dan bukti yang ditulis siswa atas permasalahan yang diberikan pada tes pengambilan keputusan. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan dua aspek yaitu kategori dasar pengambilan keputusan dan tingkatan argumentasi. Pertama, jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan kategori dasar pengambilan keputusan menurut Sadler dan Zeidler (2005). Kedua, dari hasil tes tersebut dianalisis juga tingkatan argumentasi siswa sebagai proses penalaran dalam pengambilan keputusan menggunakan rubrik tingkatan argumentasi siswa seperti pada penelitian Dawson dan Venville (2009) yang terdiri dari empat level berdasarkan pada komponen argumentasi menurut kerangka kerja Toulmin (Toulmin Argumentation Pattern/TAP) (1958). Data tersebut diberi skor kemudian dikonversikan menjadi nilai dengan skala 0-100. Untuk memperoleh hasil yang akurat tentang perbedaan pengambilan keputusan siswa, dilakukan uji statistik terkait perbedaan nilai tes pengambilan keputusan siswa di kedua kelas. Selain itu, hasil perhitungan dasar pengambilan keputusan siswa pada setiap kategori dan tingkatan argumentasi siswa pada setiap level dipersentasekan, disajikan dalam bentuk grafik, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan hasil dari kedua kelas.

Siti Halimatusya' diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H. Alur Penelitian



Siti Halimatusya' diyyah Luthfiyani, 2018

PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEM TERHADAP LITERASI TEKNOLOGI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA SISWA SMA
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu