

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan salah satu rancangan pre-eksperimen yaitu *one group pretest-posttest design*. Penggunaan rancangan penelitian ini dipilih karena hendak memperoleh data mengenai dampak suatu perlakuan pada subjek penelitian terhadap variabel terikat, tidak sampai pada pengujian efektivitasnya jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Creswell, 2014; Fraenkel, dkk., 2012). Variabel terikat yang dimaksud yaitu kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis siswa, sedangkan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM merupakan variabel bebas. Oleh karena itu, subjek penelitian yang digunakan hanya satu kelompok tanpa kelompok pembanding. Rancangan *one group pretest-posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan *one group pretest-posttest*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1O_2	X	O_1O_2

Keterangan:

X = penerapan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM

O_1 = *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa

O_2 = *pretest* dan *posttest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini meliputi seluruh siswa SMA kelas XI program Ilmu Alam di salah satu sekolah di kabupaten Garut. Teknik pengambilan sampel penelitian ini dengan cara mengambil satu kelas secara acak (*random class*). Teknik pengambilan sampel seperti ini dikarenakan tidak memungkinkan merubah formasi

Isti Fuji Lestari, 2016

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa di kelas yang sudah ada jika diambil sampel individu secara acak. Sehingga diambil satu kelas untuk kemudian dijadikan kelompok subjek penelitian.

C. Definisi Operasional

Agar menghindari adanya salah pemaknaan dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM merupakan pengintegrasian *scientific practice* dan *engineering practice* dalam tahapan pada model pembelajaran berbasis pengalaman. Kegiatan pembelajaran dalam model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM yaitu: (1) pada tahap pengalaman konkret, siswa mengidentifikasi suatu isu/permasalahan berdasarkan pengalamannya yang berhubungan dengan konsep dan produk teknologi yang akan dipelajari; (2) pada tahap pengamatan reflektif, siswa mengamati dan mengajukan pertanyaan (*scientific practice*) mengenai demonstrasi yang dilakukan oleh guru, kemudian berusaha menjawab pertanyaan yang diajukan sebelumnya tentang konsep sains yang terdapat pada demonstrasi tersebut; (3) pada tahap konseptualisasi abstrak, siswa menggunakan logika dan pikiran untuk merumuskan konsep menggunakan persamaan matematis dan merancang solusi permasalahan yang dihadapi dengan membuat rancangan (*design*) produk teknologi dengan tahapan pertama dan kedua sebagai acuan; dan (4) pada tahap percobaan aktif, siswa membuat pengalamana baru dengan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Siswa melakukan *hands-on activity* secara berkelompok untuk membuat suatu produk teknologi sederhana (*construct*) sesuai rancangan yang telah dibuat untuk kemudian dipresentasikan dan dievaluasi. Keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh observer selama pembelajaran dengan panduan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
2. Kemampuan pemecahan masalah didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk menggunakan pengetahuan dan konsep fisika yang dipelajari

Isti Fuji Lestari, 2016

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berdasarkan pengalaman dengan pendekatan STEM yang diperoleh untuk memecahkan masalah persoalan fisika. Kemampuan pemecahan masalah siswa diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah dengan bentuk soal uraian terstruktur yang berdasarkan pada indikator kemampuan pemecahan masalah fisika. Indikator pemecahan masalah yang diukur antara lain: (1) memfokuskan masalah; (2) mendeskripsikan masalah; (3) merencanakan solusi pemecahan masalah; (4) melaksanakan rencana solusi pemecahan masalah; dan (5) mengevaluasi solusi pemecahan masalah.

3. Keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai keterampilan siswa dalam menggunakan pikiran untuk menggunakan pengalaman terdahulu guna membuat pengalaman baru terhadap pembuatan keputusan tentang apa yang akan dilakukan atau apa yang harus dipercayai terutama pada pembelajaran fisika. Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dengan bentuk uraian sebanyak tujuh soal dengan pemilihan indikator keterampilan berpikir kritis yang sesuai dengan model pembelajaran berbasis pengalaman. Indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan yaitu (1) memberikan penjelasan sederhana; (2) membangun keterampilan dasar; (3) membuat kesimpulan (4) membuat penjelasan lanjut; serta (5) mengatur strategi dan taktik.

D. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang dilalui meliputi tiga tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Prosedur penelitian ini secara rinci disajikan sebagai berikut:

1. Tahap perencanaan/persiapan
 - a. Menganalisis KTSP untuk mengetahui tujuan mata pelajaran Fisika tingkat SMA/MA.
 - b. Melakukan studi pendahuluan untuk mendapatkan permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian. Studi pendahuluan ini meliputi kegiatan observasi dan wawancara kepada guru dan siswa.

Isti Fuji Lestari, 2016

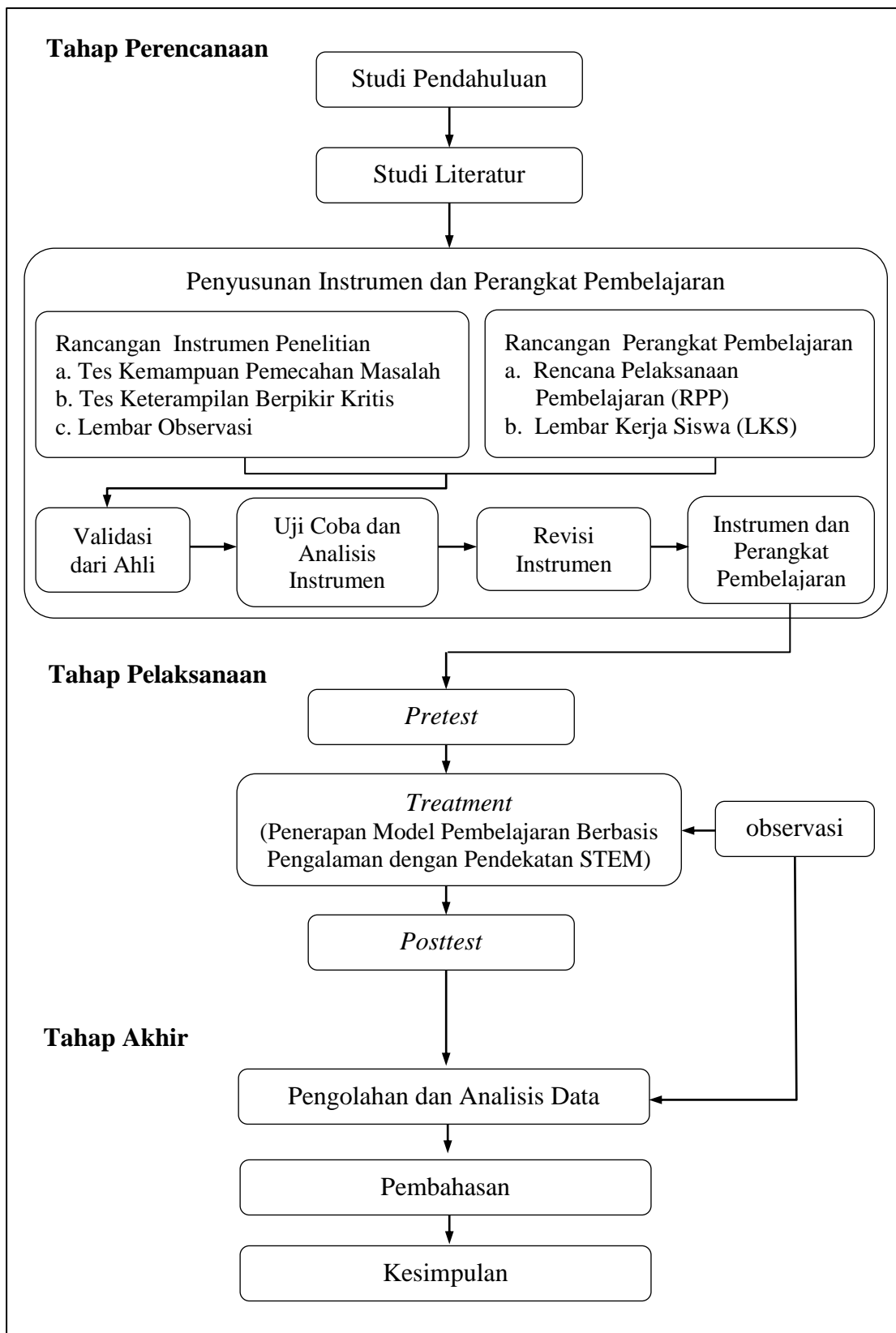
Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori dan informasi yang dapat dijadikan landasan kuat terkait model pembelajaran yang akan diterapkan dalam penelitian.
 - d. Menghubungi guru Fisika untuk menentukan waktu penelitian.
 - e. Menentukan materi pembelajaran saat penelitian berlangsung.
 - f. Menentukan kelas yang akan dijadikan subjek penelitian.
 - g. Pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 - h. Menyusun instrumen penelitian tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan tes keterampilan berpikir kritis, sedangkan instrumen non tes berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
 - i. Menguji instrumen atau *judgement* kepada beberapa pakar, kemudian merevisi sesuai saran perbaikan.
 - j. Melaksanakan uji coba instrumen kepada siswa yang telah mendapatkan materi fluida statis kemudian dianalisis reabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.
 - k. Pelatihan observer tentang cara pengisian lembar observasi.
 - l. Membuat jadwal kegiatan penelitian dan mengurus perizinan untuk penelitian.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Melakukan *pretest* (tes awal).
 - b. Menganalisis hasil *pretest*.
 - c. Selama lima kali pertemuan, memberikan perlakuan pada siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM sesuai dengan RPP yang telah disusun.
 - d. Observer mengamati/mengobservasi aktivitas guru dan siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran.
 - e. Melaksanakan *posttest* (tes akhir).
 3. Tahap akhir
 - a. Mengolah data hasil penelitian.

- b. Membahas dan menganalisis data hasil penelitian.
- c. Memberikan kesimpulan.

Adapun langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alur penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Isti Fuji Lestari, 2016

Gambar 3.1 Alur penelitian Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

E. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan terdiri atas instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan tes keterampilan berpikir kritis, sedangkan instrumen non tes berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Berikut penjelasan tiap instrumen.

a. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk soal uraian. Soal uraian tersebut disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi fluida statis yang terbagi dalam tiga submateri, yaitu tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Indikator tes kemampuan pemecahan masalah disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan menurut Heller & Heller (2010). Kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran B.1.

b. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal uraian pada materi fluida statis yang berjumlah tujuh soal. Masing-masing soal disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011). Indikator yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima indikator. Kisi-kisi penyusunan tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran B.3.

c. Lembar Observasi

Selama proses pembelajaran berlangsung dilaksanakan observasi oleh observer menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini berupa *checklist* (daftar cek) yang di dalamnya terdapat aktivitas guru dan siswa untuk mengamati keterlaksanaan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM. Jika aktivitas yang terdapat dalam daftar terlaksana, maka observer akan memberikan tanda *check* (√). Format lembar keterlaksanaan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM dapat dilihat pada Lampiran B.7.

2. Analisis Instrumen

Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2006). Sebelum instrumen tes digunakan, maka tes tersebut diuji terlebih dahulu untuk kemudian dianalisis. Analisis yang dilakukan yaitu analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan. Berikut penjelasan masing-masing analisis instrumen.

a. Validitas Tes

Validitas tes dapat menunjukkan sejauhmana tes tersebut mampu mengukur secara konsisten apa yang hendak diukur. Validitas instrumen yang digunakan adalah validitas konstruk. Validitas konstruk menunjukkan kesesuaian soal dengan indikator, kesesuaian soal dengan kunci jawaban, kesesuaian kunci jawaban dengan rubrik penskoran, dan kalimat soal yang digunakan. Validitas ditentukan melalui hasil pertimbangan para ahli (*judgement expert*) yang selanjutnya disebut validator. Instrumen tes pada penelitian ini divalidasi oleh tiga dosen ahli yang berkompeten dalam bidangnya. Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga ahli tersebut, diketahui bahwa kedua instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis layak untuk digunakan dalam penelitian setelah melalui perbaikan yang telah disarankan.

Jumlah butir soal pada tes kemampuan pemecahan masalah tetap dipertahankan sebanyak tiga soal untuk setiap submateri masing-masing satu soal, karena masing-masing soal telah sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Adapun beberapa catatan yang diberikan validator pada tes kemampuan pemecahan masalah tersebut meliputi: (1) sesuaikan penskoran kunci jawaban dengan jawaban siswa pada hasil uji coba; (2) permasalahan yang diajukan sebaiknya sangat kontekstual, (3) perhatikan konsistensi data dan pemakaian tanda pada soal; (4) sebaiknya jawaban untuk soal nomor 3 dicek dengan cara yang berbeda untuk menghindari salah hitung. Kesimpulan

penilaian terkait kelayakan instrumen tes kemampuan pemecahan adalah dapat digunakan sesuai dengan saran dan perbaikan yang diberikan.

Jumlah butir soal pada tes keterampilan berpikir kritis juga dipertahankan sebanyak tujuh soal. Validator memberikan catatan saran dan perbaikan sebagai berikut: (1) mengingat soal merupakan uraian terbuka, sediakan antisipasi terhadap variasi jawaban; (2) pada gambar soal nomor 2, sebaiknya hadirkan tanah di sekitar tanggul dengan niat menonjolkan adanya gaya gesek; (3) perbaiki soal nomor 6, tabung berisi uap jenuh Hg yang tekanannya memang sangat kecil, bukan berisi ruang hampa seperti yang tertulis. Secara keseluruhan kesimpulan penilaian terkait kelayakan instrumen adalah cukup baik dan dapat digunakan, tinggal dipertegas dengan masukan-masukan yang dicantumkan pada lembar validasi.

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau tidak berubah-ubah. Menguji reliabilitas tes soal uraian berbeda dengan tes objektif yang dinilai hanya benar atau salah. Pada suatu butir soal uraian menghendaki gradualisasi penilaian, karena skor tertinggi dan terendah setiap soal bisa jadi berbeda-beda (Arikunto, 2015). Oleh karena itu, uji reliabilitas soal uraian menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2}{N} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 = varians total

n = banyaknya soal

N = jumlah peserta tes

Kriteria reliabilitas soal terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Interpretasi reliabilitas

Interval	Interpretasi
$0,80 < r_{II} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{II} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{II} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{II} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{II} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Uji Daya pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arifin, 2011). Daya pembeda soal uraian menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SkorMaks} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

X_{KA} = rata-rata kelompok atas

X_{KB} = rata-rata kelompok bawah

Skor Maks = skor maksimum

Kriteria daya pembeda soal terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi nilai daya pembeda

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
$DP < 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$< 0,19$	Kurang Baik

(Arifin, 2011)

d. Uji Tingkat Kemudahan

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Arikunto, 2015). Indeks kemudahan menunjukkan taraf kemudahan soal. Soal dengan indeks kemudahan 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sedangkan indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Uji tingkat kemudahan soal uraian dapat dihitung menggunakan rumus (Surapranata, 2006) sebagai berikut:

$$P_i = \frac{\sum x_i}{S_{mi}N} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

P_i = tingkat kemudahan soal ke- i

$\sum x_i$ = jumlah skor seluruh siswa soal ke- i

N = jumlah peserta tes

S_{mi} = skor maksimum soal ke- i

Interpretasi tingkat kemudahan soal terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi tingkat kemudahan

Indeks Tingkat Kemudahan	Interpretasi
$P > 0,7$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

(Surapranata, 2006)

3. Deskripsi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen yang telah divalidasi dan direvisi diujicobakan kepada siswa yang telah mendapatkan materi fluida statis yaitu siswa kelas XI Ilmu Alam di salah satu sekolah di kota Bandung. Soal tes kemampuan pemecahan masalah dan tes keterampilan berpikir kritis berbentuk soal uraian. Soal tes kemampuan pemecahan masalah yang diujicobakan berjumlah 3 butir soal dengan masing-masing soal terdiri dari 5 pertanyaan terstruktur untuk setiap indikator kemampuan pemecahan masalah, sedangkan tes keterampilan berpikir kritis berjumlah 7 butir soal.

Isti Fuji Lestari, 2016

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis uji coba soal kemampuan pemecahan masalah secara terperinci dapat dilihat pada Lampiran C.3. Rekapitulasi hasil uji coba tes kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan pemecahan masalah

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan		Keterangan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,25	cukup	0,74	mudah	dipakai
2	0,51	sangat baik	0,38	sedang	dipakai
3	0,59	sangat baik	0,21	sukar	dipakai

Berdasarkan analisis nilai reliabilitas soal kemampuan pemecahan, didapatkan hasil sebesar 0,77 yang berada pada kategori tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat tes yang diuji coba memiliki keajegan yang baik. Berdasarkan Tabel 3.5 dapat dilihat bahwa terdapat dua buah butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori sangat baik dan satu soal memiliki daya pembeda dengan kategori cukup. Hasil tersebut menunjukkan soal kemampuan pemecahan masalah yang diujikan dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan analisis tingkat kemudahan, dapat dilihat bahwa masing-masing soal memiliki tingkat kemudahan yang berbeda. Setiap soal memiliki kategori mudah, sedang, dan sukar. Sehingga dapat dikatakan bahwa secara umum tingkat kemudahan soal cukup baik, karena distribusi tingkat kemudahan yang merata. Menimbang hasil uji coba soal yang dilakukan dan keterwakilan setiap submateri yang dipelajari, maka jumlah butir soal yang dipakai adalah tiga butir soal.

b. Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis yang diujicobakan terdiri dari tujuh butir soal berbentuk uraian. Soal kemampuan pemecahan masalah yang diujicobakan didistribusikan berdasar submateri fluida statis, yaitu tekanan

hidrostatik, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Selain itu, soal juga didistribusikan berdasarkan pada lima indikator keterampilan berpikir kritis. Analisis uji coba soal keterampilan berpikir kritis secara terperinci dapat dilihat pada Lampiran C.4. Rekapitulasi hasil uji coba tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi hasil uji coba soal keterampilan berpikir kritis

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kemudahan		Keterangan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,31	baik	0,54	sedang	dipakai
2	0,31	baik	0,71	mudah	dipakai
3	0,31	baik	0,58	sedang	dipakai
4	0,44	sangat baik	0,66	sedang	dipakai
5	0,21	cukup	0,32	sedang	dipakai
6	0,38	baik	0,41	sedang	dipakai
7	0,44	sangat baik	0,24	sukar	dipakai

Berdasarkan hasil analisis nilai reliabilitas soal didapatkan hasil sebesar 0,79 yang berada pada kategori tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat tes keterampilan berpikir kritis yang diuji coba memiliki keajegan yang baik. Berdasarkan Tabel 3.6 dapat dilihat bahwa, terdapat dua buah butir soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori sangat baik, empat soal memiliki daya pembeda dengan kategori baik, dan satu soal memiliki daya pembeda dengan kategori cukup.. Hasil tersebut menunjukkan secara keseluruhan soal keterampilan berpikir kritis yang diujikan dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan analisis tingkat kemudahan, dapat dilihat bahwa masing-masing soal memiliki tingkat kemudahan yang berbeda. Terdapat satu soal memiliki kategori mudah, lima soal dengan kategori sedang, dan satu soal dengan kategori sukar. Sehingga dapat dikatakan bahwa secara umum tingkat kemudahan soal cukup baik, karena sebagian besar soal terdapat pada kategori sedang. Menimbang hasil uji coba soal yang dilakukan cukup baik

dan keterwakilan setiap submateri yang dipelajari, maka seluruh jumlah butir soal yang diujikan dapat dipakai untuk tes penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes dan non tes. Teknik tes berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan tes keterampilan berpikir kritis, sedangkan teknik non tes berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif yang bersumber dari siswa dan aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Data kuantitatif diperoleh dari tes kemampuan pemecahan masalah, tes keterampilan berpikir kritis, dan persentase keterlaksanaan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM. Data kualitatif diperoleh dari komentar observer pada lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM dan jawaban siswa pada LKS.

G. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul masih berupa data mentah yang harus diolah/ditafsirkan untuk dapat diperoleh arti dan maknanya. Penafsiran data tersebut antara lain untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji statistik, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Adapun teknik analisis data yang digunakan terhadap data-data tersebut sebagai berikut:

1. Analisis Tes

Pada penelitian ini, teknik analisis untuk data kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis siswa adalah sama. Oleh sebab itu, berikut akan dicontohkan analisis data untuk kemampuan pemecahan masalah. Analisis data tes kemampuan pemecahan masalah digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM. Langkah-langkah

yang ditempuh dijabarkan sebagai berikut:

a. Penilaian Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Mengingat soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal uraian, maka penskoran hasil tes menggunakan aturan penskoran tes uraian. Penskoran hasil tes baik skor uji coba maupun skor *pretest-posttest* menggunakan rubrik penskoran menurut Huffman (1997). Pedoman penskoran tes kemampuan pemecahan masalah selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.2. Skor hasil *pretest-posttest* kemudian dikonversi ke dalam bentuk penilaian dengan skala nilai 0-100. Kemudian penilaian yang diperoleh dihitung persentase nilai rata-rata seluruh siswa. Perhitungan persentase nilai rata-rata (%) menggunakan persamaan berikut:

$$(\%) = \frac{\langle N \rangle}{N_m} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

(%) = Persentase nilai rata-rata siswa

(*N*) = Nilai rata-rata siswa

(*N_m*) = Nilai maksimum

b. Menghitung nilai *N-Gain*

Gain yang dinormalisasi (*N-Gain*) merupakan perbandingan antara nilai *gain* yang diperoleh siswa dengan nilai *gain* maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1998). *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasi perolehan *gain* masing-masing siswa. Persamaan perhitungan *N-Gain* (*g*) tersebut adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_m - S_{pre}} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

g = *N-Gain*

S_{pre} = nilai *pretest* yang diperoleh siswa

S_{post} = nilai *posttest* yang diperoleh siswa

S_m = nilai maksimum

Isti Fuji Lestari, 2016

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

c. Menghitung nilai rata-rata *N-Gain*

Nilai rata-rata *N-Gain* digunakan untuk mengetahui rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa keseluruhan. Perhitungan nilai rata-rata *N-Gain* ini sama dengan perhitungan *N-Gain* per siswa menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1999). Persamaan perhitungan rata-rata nilai *N-Gain* $\langle g \rangle$ tersebut adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_m - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = nilai rata-rata *N-Gain*

$\langle S_{pre} \rangle$ = nilai *pretest* yang diperoleh siswa

$\langle S_{post} \rangle$ = nilai *posttest* yang diperoleh siswa

S_m = nilai maksimum

d. Menginterpretasi nilai rata-rata *N-Gain*

Selanjutnya nilai rata-rata gain yang dinormalisasi tersebut diinterpretasikan berdasarkan kategori yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai Rata-rata *N-Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

2. Analisis Lembar Observasi

Pelaksanaan observasi dilakukan oleh observer untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama kegiatan belajar mengajar dan mengamati keterlaksanaan model pembelajaran berbasis pengalaman dengan pendekatan STEM. Data berupa skala kualitatif yang perlu dikonversi menjadi skala kuantitatif. Jika observer mengisi kolom “Ya” nilainya 1 dan kolom “Tidak” nilainya 0. Kemudian skor dari data mentah tersebut diolah ke dalam bentuk persentase. Cara mengolah skor mentah hasil observasi adalah dengan menggunakan rumus (Purwanto, 2009) sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh

SM = skor maksimum ideal

100 = bilangan tetap

Nilai persentase yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai Persentase (%)	Kriteria
$NP = 0$	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < NP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq NP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$NP = 50$	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < NP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq NP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$NP = 100$	Seluruh kegiatan terlaksana

(Suminten, 2015)