

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

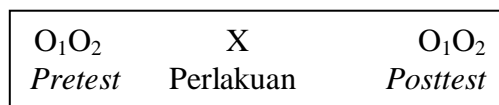
Pada Bab ini akan disajikan mengenai metode dan desain penelitian, subyek dan lokasi penelitian, langkah-langkah penelitian, instrumen penelitian serta teknik pengolahan dan analisis data penelitian.

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen awal atau *pre-experiment*. Metode ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat dampak penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa, tidak sampai pada pengujian efektivitasnya jika dibanding dengan penggunaan model pembelajaran lain.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 1993). Dengan desain seperti ini, subyek penelitian adalah satu kelas eksperimen tanpa pembandingan. Dalam *one-group pretest-posttest design* kelompok subjek tunggal diberi *pretest*/tes awal (O), perlakuan (X), dan *posttest*/tes akhir (O). Instrumen pada saat *pretest* dan *posttest* sama, tetapi diberikan dalam waktu yang berbeda. Bentuk desainnya seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest design*

Keterangan:

- O₁ : Tes awal (*pretest*) sama dengan tes akhir (*posttest*) kemampuan kognitif
- O₂ : Tes awal (*pretest*) sama dengan tes akhir (*posttest*) keterampilan proses sains
- X : Penerapan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment*

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Sugiyono, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA di Kabupaten Kuantan Singingi semester genap tahun ajaran 2013/2014. Sedangkan sampelnya adalah kelas X.1 dengan jumlah siswa sebanyak 26 orang yang diambil secara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan pemilihan kelas tersebut sebagai sampel penelitian adalah karena berdasarkan informasi dari guru fisika di sekolah tersebut bahwa aktivitas, respon belajar, antusiasme dan partisipasi siswa kelas X.1 dalam pembelajaran fisika cukup bagus, sehingga proses penelitian diharapkan dapat berjalan dengan lancar tanpa banyak kendala teknis seperti siswa kurang serius, siswa kurang antusias dan cenderung main-main.

D. Definisi Operasional

Agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda terhadap istilah dalam penelitian ini, maka akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Pendekatan saintifik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan yang memfasilitasi siswa melakukan pengamatan, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, serta mengkomunikasikan. Keterlaksanaan pembelajaran dilihat dengan menggunakan lembar observasi.
2. Penilaian otentik (*authentic assessment*) yang dimaksud pada penelitian ini adalah bentuk penilaian yang mana para siswa diminta untuk menampilkan tugas pada situasi sesungguhnya yang mendemonstrasikan penerapan keterampilan dan pengetahuannya. Penilaian otentik (*authentic assessment*) diukur menggunakan lembar observasi. Hasil penilaian otentik dijadikan sebagai umpan balik untuk memperbaiki proses pembelajaran.
3. Pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* yang dimaksud adalah pembelajaran yang menerapkan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi dan

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

mengomunikasikan yang diintegrasikan dengan penilaian otentik sebagai umpan balik dalam memperbaiki proses pembelajaran.

4. Kemampuan kognitif yang dimaksud dari penelitian ini adalah kemampuan yang mencakup dua dimensi yaitu dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi kognitif mencakup kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis. Dimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Kemampuan kognitif diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda.
5. Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami ilmu pengetahuan. Indikator keterampilan proses sains yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi mengamati, mengidentifikasi variabel, memprediksi, berhipotesis, menginterpretasi data, dan menyimpulkan. Keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan lembar observasi dan tes pilihan ganda.

E. Langkah-langkah Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi tujuh langkah, yaitu: studi pendahuluan, studi literatur, pembuatan instrumen, uji coba instrumen, implementasi, teknik pengumpulan data, dan diakhiri dengan analisis hasil dan penyusunan laporan.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui perkembangan pembelajaran konsep Kalor di salah satu SMA negeri di Kabupaten Kuantan Singingi. Studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan cara mewawancarai guru fisika mengenai pembelajaran konsep Kalor. Hasilnya ditemukan bahwa hasil belajar siswa masih cukup rendah, dan keterampilan proses sains siswa belum diketahui.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan pendekatan saintifik, *authentic assessment*, kemampuan kognitif dan

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

keterampilan proses sains. Selain itu juga mengkaji indikator kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains konsep fisika terhadap standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditentukan. Dari kajian terhadap SK dan KD akan diperoleh konsep-konsep Kalor yang akan dituangkan dalam materi pokok melalui penjabaran indikator-indikator. Selanjutnya, digunakan sebagai landasan mengembangkan pembelajaran.

3. Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Hasil-hasil yang diperoleh dari studi literatur dan pendahuluan, digunakan untuk pembuatan produk awal (*draft*). Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS) kemudian mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika untuk mendapatkan masukan. Instrumen penilaian kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains dibuat berupa tes tertulis jenis pilihan ganda. Setelah dilakukan penyusunan instrumen penelitian maka dilakukan *judgement* oleh ahli untuk mengetahui validitas isi dari instrumen yang digunakan dalam penelitian.

4. Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan dalam penelitian, dilakukan uji coba instrumen penelitian untuk melihat reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kemudahan soal. Pengujian instrumen penelitian dengan teknik *test-retest*. Tes kemampuan kognitif diujicobakan pada siswa kelas X.2 di salah satu SMA negeri di Kabupaten Kuantan Singingi sedangkan tes keterampilan proses sains diujicobakan pada siswa kelas X.1 dan X.2 di salah satu MAN di Kabupaten Kuantan Singingi .

5. Tahap Implementasi

Penerapan pembelajaran fisika. yang dirancang, kemudian diterapkan dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas X disalah satu SMA negeri di Kabupaten Kuantan Singingi. Pada saat implementasi model ini dilakukan observasi dengan menggunakan lembar observasi kinerja siswa dan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Setelah implementasi ini selesai, maka dilakukan pengisian skala sikap oleh siswa. Selain itu, juga dilakukan penilaian tentang kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains konsep Kalor.

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi penilaian kinerja, lembar penilaian hasil kinerja siswa pada LKS, tes kemampuan kognitif, tes keterampilan proses sains dan skala sikap siswa terhadap pembelajaran.

a. Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru

Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru ini untuk memperoleh informasi tentang aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran di kelas. Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru ini memuat daftar keterlaksanaan pembelajaran yang menerapkan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* yang dilaksanakan.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Siswa

Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa ini untuk memperoleh informasi tentang aktivitas siswa dalam mengikuti pelajaran. Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa ini memuat daftar keterlaksanaan pembelajaran yang menerapkan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* yang dilaksanakan.

c. Tes Kemampuan Kognitif

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa yang dicapai siswa setelah diterapkannya pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* pada pembelajaran fisika.

d. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yang dicapai siswa setelah diterapkannya pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* pada pembelajaran fisika.

e. Skala Sikap Siswa

Skala sikap siswa terhadap pembelajaran ini memuat daftar pertanyaan tentang sikap siswa terhadap pelaksanaan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* yang telah dilaksanakan.

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

f. Lembar Observasi Penilaian Kinerja Siswa

Penilaian kinerja siswa ini berupa daftar rubrik dalam melakukan praktikum selama pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment*. Rubrik ini telah *dijudge* oleh ahli sebelum digunakan.

g. Penilaian Hasil Kinerja Siswa pada LKS

Penilaian hasil kinerja siswa pada LKS memuat daftar penilaian berupa rubrik yang telah *dijudge* oleh ahli. Daftar penilaian ini sesuai dengan tahapan pelaksanaan praktikum yang terdapat didalam LKS. Teknik pengumpulan data dirangkum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber data	Jenis data	Teknik pengumpulan data	instrumen
1.	Siswa	Kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan	<i>Pretest dan Posttest</i>	Tes tertulis pilihan ganda
2.	Siswa	Data hasil penilaian kinerja	<i>Pretest dan Posttest</i>	Tes tertulis pilihan ganda
3.	Siswa	Data hasil praktikum (LKS)	Pengamatan	Rubrik
4.	Siswa	Data hasil tanggapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran fisika	Laporan LKS	Rubrik
6.	Siswa	Data hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa terhadap keterlaksanaan	Skala sikap	Skala Sikap
7.	Guru dan siswa		observasi	Lembar observasi

Dodi Dahness, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

No	Sumber data	Jenis data	Teknik pengumpulan data	instrumen
pembelajaran				

4. Tahap Analisis Data dan Pembahasan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan dan penskoran data yang telah didapatkan. Kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut dan seterusnya dilakukan pembahasan dan dilakukan pengambilan kesimpulan.

F. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa, tes kemampuan kognitif, tes keterampilan proses sains, skala sikap siswa terhadap pembelajaran rubrik penilaian kinerja, rubrik penilaian Lembar kerja siswa (LKS).

a. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru dan Siswa

Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa ini memuat daftar keterlaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan. Instrumen keterlaksanaan pembelajaran ini berbentuk *rating scale* yang memuat kolom terlaksana dan tidak terlaksana, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang diobservasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* yang diterapkan. Pada lembar observasi ini juga terdapat kolom catatan keterangan untuk mencatat kekurangan-kekurangan dalam setiap fase pembelajaran. Lembar keterlaksanaan model pembelajaran oleh guru dan siswa yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran C.2 dan C.3.

b. Tes Kemampuan Kognitif

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

Tes kemampuan kognitif yang berbentuk tes tertulis jenis pilihan ganda digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa konsep Kalor. Tes ini mencakup jenjang dimensi kognitif mengingat (C_1), memahami (C_2), menerapkan (C_3), dan menganalisis (C_4), serta dimensi pengetahuan faktual (K_1), konseptual (K_2), dan prosedural (K_3) terkait konsep Kalor.

Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal perlakuan (*pretest*) dan akhir perlakuan (*posttest*). *Pretest* digunakan untuk melihat kondisi awal subyek penelitian. Hasil tes ini akan dihitung *gain* yang dinormalisasi <g> digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa konsep Kalor dapat dikembangkan melalui penerapan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* pada pembelajaran fisika.

c. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes ini mencakup keterampilan mengamati, mengidentifikasi variabel, memprediksi, berhipotesis, menginterpretasi data dan menyimpulkan terkait konsep Kalor. Tes keterampilan proses sains dikonstruksi dalam bentuk tes tertulis pilihan ganda.

Tes keterampilan proses sains diberikan sebanyak dua kali, yaitu di awal (*pretest*) sebelum perlakuan dan akhir (*posttest*) setelah perlakuan. Tes ini bertujuan untuk mengukur keterampilan proses sains sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Hasil tes ini akan dihitung *gain* yang dinormalisasi <g> digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains apa yang dapat dikembangkan melalui penerapan pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment*.

d. Skala Sikap Siswa terhadap Pembelajaran

Skala sikap ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang sikap siswa terhadap penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* dalam pembelajaran konsep Kalor. Instrumen skala sikap ini memuat kolom sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Siswa diminta memberikan tanda cek (\surd) pada

pernyataan yang terdapat pada skala sikap. Skala sikap selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

e. Rubrik Penilaian Kinerja

Rubrik penilaian kinerja disusun dan disederhanakan untuk indikator esensial atau penting bertujuan memperoleh gambaran secara langsung kemampuan kinerja masing-masing siswa selama pembelajaran. Rubrik penilaian kinerja yang dibangun berupa rubrik holistik berbentuk *rating scale* yang memuat nilai 1 sampai 4 sesuai kriteria yang telah ditetapkan, dimana observer memberikan nilai sesuai capaian siswa pada saat melakukan kinerja. Penilaian bersifat terbuka dan panduan penskoran mudah digunakan. Rubrik penilaian kinerja ini selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.7.

f. Rubrik Penilaian Hasil Kinerja Siswa pada LKS

Rubrik penilaian hasil kerja siswa pada LKS disusun berdasarkan tahapan-tahapan praktikum pendekatan saintifik yang terdapat pada LKS. Sama halnya dengan rubrik penilaian kinerja rubrik penilaian hasil kinerja siswa pada LKS ini berbentuk *rating scale* yang memuat nilai 1 sampai 4 sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Rubrik penilaian hasil kinerja siswa pada LKS ini selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.8.

2. Analisis Instrumen dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini digolongkan ke dalam data kuantitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa, data penilaian kinerja, data penilaian hasil kinerja siswa pada LKS, data keterlaksanaan model pembelajaran guru dan siswa serta data skala sikap siswa terhadap pembelajaran. Skor tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa terdiri dari skor tes awal dan tes akhir, data keterlaksanaan model pembelajaran guru dan siswa diperoleh melalui lembar keterlaksanaan model pembelajaran yang diisi oleh observer, data penilaian kinerja siswa diperoleh melalui rubrik penilaian yang diisi oleh observer, data penilaian hasil kinerja siswa pada LKS diperoleh melalui

rubrik dan data skala sikap siswa diperoleh melalui skala sikap. Hasil observasi dan skala sikap ini akan dinyatakan dalam persentase untuk dideskripsikan.

Analisis instrumen meliputi validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda soal, dan tingkat kemudahan soal. Hasil analisis instrumen secara lengkap terdapat pada Lampiran D.1. sampai Lampiran D.8. Penjabarannya secara lengkap adalah sebagai berikut:

a. Validitas Soal

Pengujian validitas soal dilakukan secara validitas isi dengan cara meminta pertimbangan (*judgement*) oleh ahli. Validitas isi adalah pengujian validitas yang dilakukan pada isinya untuk memastikan apakah butir tes mengukur secara tepat keadaan yang ingin diukur (Purwanto, 2010). Para ahli diminta memberikan tanggapan pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. Pengujian validitas isi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan (SK dan KD) serta indikator kemampuan kognitif dan indikator keterampilan proses sains.

Hasilnya dari tiga tenaga ahli yang diminta pertimbangan (*judgement*), diperoleh kesimpulan bahwa instrumen kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains yang disusun sudah memenuhi validitas dan layak digunakan untuk keperluan penelitian. Tetapi ada beberapa hal terkait redaksi yang perlu diperbaiki.

b. Reliabilitas Tes

Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan secara eksternal dengan *test-retest*. Instrumen diuji dengan *test-retest* dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen sebanyak dua kali pada responden yang sama. Jadi dalam hal ini instrumennya sama, respondennya sama dan waktunya yang berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel (Sugiyono, 2011).

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau tidak

Dodi Dahness, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

berubah-ubah walaupun ditekankan pada situasi yang berbeda-beda. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan teknik korelasi *product moment* angka kasar (Sugiyono, 2009) dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots(3.1)$$

Keterangan:

- r_{XY} = koefisien korelasi
- X = skor rata-rata tes pertama
- Y = skor rata-rata tes kedua
- N = jumlah subyek

Kriteria klasifikasi reliabilitas tes:

Tabel 3.2
Klasifikasi Reliabilitas Tes

Interval	Kategori
$0,80 < r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} < 0,79$	Tinggi
$0,40 < r_{11} < 0,59$	Cukup
$0,20 < r_{11} < 0,39$	Rendah
$r_{11} < 0,19$	Sangat rendah

Perhitungan reliabilitas tes ini menggunakan *software* SPSS 20. Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas keseluruhan tes kemampuan kognitif berbentuk tes tertulis jenis pilihan ganda diperoleh sebesar 0,83. Kemudian dikonsultasikan dengan kriteria pada Tabel 3.2. berada diantara rentang $0,80 < r_{11} < 1,00$ sehingga didapatkan instrumen penelitian tersebut memiliki reliabilitas pada kategori sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas untuk tes kemampuan kognitif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1.

Untuk tes keterampilan proses sains diperoleh reliabilitas sebesar 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian tersebut memiliki reliabilitas pada kategori tinggi. Perhitungan reliabilitas keterampilan proses sains selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.5.

c. Daya Pembeda Soal

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

Daya pembeda adalah kemampuan suatu instrument tes untuk membedakan siswa yang pandai (siswa yang berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (siswa yang berkemampuan rendah) (Arikunto, 2008). Dengan kata lain, suatu instrumen tes memiliki daya pembeda yang baik apabila butir soal tersebut dapat dijawab oleh siswa yang pandai dan tidak dapat dijawab oleh siswa yang tidak pandai. Penghitungan daya pembeda setiap butir soal menggunakan ANATES V4. dengan persamaan 3.2.

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots(3.2)$$

Keterangan:

- J_A = banyaknya peserta kelompok atas
- J_B = banyaknya peserta kelompok bawah
- B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu benar
- B_B = banyaknya peserta kelompok bawah menjawab soal itu benar
- P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
- P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria daya pembeda soal:

Tabel 3.3.
Kriteria Daya Pembeda Soal

DP	Kriteria
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	jelek sekali
$0,00 < DP \leq 0,20$	jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	baik sekali

Berdasarkan perhitungan ANATES V.4. maka harga DP dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.5. dan Tabel 3.6. hasil perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan kognitif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.2. Sedangkan hasil perhitungan daya pembeda untuk keterampilan proses sains selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.6.

d. Tingkat Kemudahan Soal

Tingkat kemudahan soal untuk mengetahui apakah soal tergolong mudah, sedang, atau sukar (Arikunto, 2008). Besarnya indeks dapat dihitung dengan persamaan 3.3:

$$TK = \frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar}}{JS} \quad \dots(3.3)$$

Keterangan:

TK = Tingkat kemudahan soal

JS = Banyaknya responden yang mengikuti tes

Kriteria tingkat kemudahan soal:

Tabel 3.4.
Kriteria Tingkat Kemudahan Soal

No	Rentang Nilai Tingkat kemudahan	Klasifikasi
1	$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
2	$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
3	$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar

Tingkat kemudahan dihitung dengan menggunakan program ANATES V.4 dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.5. dan Tabel 3.6. hasil perhitungan tingkat kemudahan untuk tes kemampuan kognitif selengkapya dapat dilihat pada Lampiran D.3. Sedangkan hasil perhitungan tingkat kemudahan soal untuk keterampilan proses sains selengkapya dapat dilihat pada Lampiran D.7.

Tabel 3.5.
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Butir asli	Butir baru	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Pengecoh yang tidak berfungsi	Reliabilitas	Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori			
1	1	0,62	Baik	0,17	Sukar	E	0,83 (Sangat Tinggi)	Direvisi
2	2	0,62	Baik	0,33	Sedang	-		Dipakai
3	3	0,37	Cukup	0,30	Sedang	-		Dipakai
4		-0,12	Jelek	0,50	Sedang	D		Dibuang
5	4	0,37	Cukup	0,13	Sukar	-		Dipakai
6	5	0,25	Cukup	0,33	Sedang	-		Dipakai
7		0,00	Jelek	0,20	Sukar	-		Dibuang
8		0,12	Jelek	0,23	Sukar	-		Dibuang
9	6	0,50	Baik	0,47	Sedang	-		Dipakai
10	7	0,50	Baik	0,27	Sukar	-		Dipakai
11		0,12	Jelek	0,16	Sukar	-		Dibuang
12	8	0,37	Cukup	0,13	Sukar	-		Dipakai
13	9	0,37	Cukup	0,20	Sukar	-		Dipakai
14		0,12	Jelek	0,26	Sukar	D		Dibuang

Dodi Dahness, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

Butir asli	Butir baru	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Pengecoh yang tidak berfungsi	Reliabilitas	Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori			
15	10	0,37	Cukup	0,10	Sukar	-		Dipakai
16	11	0,37	Cukup	0,27	Sukar	-		Dipakai
17	12	0,25	Cukup	0,10	Sukar	-		Dipakai
18	13	0,50	Baik	0,70	Mudah	-		Dipakai
19		0,12	Jelek	0,10	Sukar	-		Dibuang
20	14	0,25	Cukup	0,23	Sukar	E		Direvisi
21	15	0,37	Cukup	0,47	Sedang	-		Dipakai
22	16	0,25	Cukup	0,53	Sedang	-		Dipakai
23	17	0,50	Baik	0,13	Sukar	-		Dipakai
24	18	0,50	Baik	0,27	Sukar	-		Dipakai
25	19	0,62	Baik	0,30	Sedang	-		Dipakai
26	20	0,25	Cukup	0,30	Sedang	D		Direvisi
27	21	0,37	Cukup	0,30	Sedang	E		Direvisi
28	22	0,25	Cukup	0,20	Sukar	-		Dipakai
29		0,00	Jelek	0,20	Sukar	-		Dibuang
30	23	0,87	Baik sekali	0,43	Sedang	-		Dipakai
31	24	0,37	Cukup	0,30	Sedang	-		Dipakai
32		-0,12	Jelek	0,13	Sukar	-		Dibuang
33	25	0,37	Cukup	0,17	Sukar	-		Dipakai
34	26	0,25	Cukup	0,40	Sedang	-		Dipakai
35	27	0,25	Cukup	0,07	Sukar	-		Dipakai
36	28	0,25	Cukup	0,13	Sukar	-		Dipakai

Tabel 3.6.
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Butir asli	Butir baru	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Pengecoh yang tidak berfungsi	Reliabilitas	Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori			
1	1	-0,25	Jelek	0,90	Mudah	B,D		Dibuang
2	2	0,37	Cukup	0,87	Mudah	-		Dipakai
3	3	0,25	Cukup	0,10	Sukar	-		Dipakai
4		0,25	Cukup	0,87	Mudah	-		Dipakai
5	4	-0,12	Jelek	0,03	Sukar	A,E		Dibuang
6	5	0,62	Baik	0,83	Mudah	A,B		Direvisi
7		0,62	Baik	0,67	Sedang	-		Dipakai
8		0,12	Jelek	0,27	Sukar	A		Dibuang
9	6	0,62	Baik	0,27	Sukar	-	0.75 (Tinggi)	Dipakai
10	7	0,37	Cukup	0,27	Sukar	-		Dipakai
11		0,37	Cukup	0,40	Sedang	-		Dipakai
12	8	0,12	Jelek	0,70	Mudah	A		Dibuang
13	9	0,00	Jelek	0,00	Sukar	A,C,D		Dibuang
14		0,50	Baik	0,37	Sedang	-		Dipakai
15	10	0,25	Cukup	0,13	Sukar	-		Dipakai
16	11	0,50	Baik	0,60	Sedang	-		Dipakai
17	12	0,25	Cukup	0,87	Mudah	-		Dipakai

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

Berdasarkan analisis hasil uji coba instrumen, dari jumlah 36 soal instrumen kemampuan kognitif yang memenuhi kriteria sebanyak 28 butir soal. Instrumen kemampuan kognitif setelah ujicoba mencakup jenjang-jenjang kognitif dengan jumlah soal yang cukup berimbang, yaitu untuk jenjang C_1 sebanyak 6 soal, jenjang C_2 sebanyak 9 soal, jenjang C_3 sebanyak 5 soal dan untuk jenjang C_4 sebanyak 8 soal. Sedangkan untuk aspek pengetahuan K_1 sebanyak 4 soal, K_2 sebanyak 18 soal, K_3 sebanyak 6 soal.

Sedangkan untuk instrumen keterampilan proses sains dari jumlah 17 soal instrumen yang di uji coba setelah dilakukan analisis hasil uji coba instrumen yang memenuhi kriteria sebanyak 12 soal dengan rincian masing-masing aspek keterampilan proses sains 2 soal. Aspek keterampilan keterampilan proses sains siswa yang ditinjau meliputi kemampuan mengamati, mengidentifikasi variabel, memprediksi, berhipotesis, menginterpretasi data dan menyimpulkan. Setelah dilakukan analisis distraktor, terdapat empat butir soal kemampuan kognitif dan satu keterampilan proses sains yang memiliki pengecoh yang tidak berfungsi. Pengecoh yang tidak berfungsi dilakukan revisi, baik revisi terhadap redaksi, maupun mengganti alternatif jawaban.

G. Pengolahan Data

1. Pemberian Skor

Penskoran hasil tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa menggunakan aturan penskoran untuk tes pilihan ganda yaitu 1 atau 0. Skor 1 jika jawaban tepat, dan skor 0 jika jawaban salah. Skor maksimum ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan.

2. Pengolahan Data Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru

Data mengenai keterlaksanaan pembelajaran fisika melalui pendekatan saintifik menggunakan *authentic assessment* merupakan data yang diambil dari observasi. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan 3.4.

$$\% = \frac{\text{jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100\% \quad \dots(3.4)$$

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7.
Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

KP (%)	Kriteria
KP = 0	Tak satu kegiatan pun
0 < KP < 25	Sebagian kecil kegiatan
25 ≤ KP < 50	Hampir setengah kegiatan
KP = 50	Setengah kegiatan
50 < KP < 75	Sebagian besar kegiatan
75 ≤ KP < 100	Hampir seluruh kegiatan
KP = 100	Seluruh kegiatan

Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

3. Pengolahan Data Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Siswa

Data mengenai keterlaksanaan pembelajaran fisika oleh siswa merupakan data yang diperoleh dari observasi. Data tersebut dianalisis dengan menghitung persentase dengan cara yang sama dengan yang digunakan untuk menganalisis data hasil keterlaksanaan model pembelajaran pada guru. Kriteria yang digunakan juga sama dengan keterlaksanaan oleh guru. Lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3.

4. Perhitungan rata-rata *Gain* yang Dinormalisasi

Pengolahan data secara garis besar dilakukan dengan menggunakan bantuan pendekatan secara hierarki statistik. Data primer hasil tes siswa sebelum dan sesudah perlakuan, dianalisis dengan cara membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus faktor *gain* $\langle g \rangle$ yang dikembangkan oleh Hake (1998) dengan persamaan 3.5

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{m\ ideal} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \quad \dots(3.5)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata skor *gain* dinormalisasi

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

- $\langle S_{\text{post}} \rangle$ = skor tes akhir yang diperoleh siswa
 $\langle S_{\text{pre}} \rangle$ = skor tes awal yang diperoleh siswa
 $\langle S_{\text{m ideal}} \rangle$ = skor maksimum

Kriteria *gain* dinormalisasi:

Tabel 3.8.
Kriteria *Gain* dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$g \geq 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	rendah

Pengolahan data rata-rata skor *gain* dinormalisasi dianalisis secara statistik dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2013*.

5. Pengolahan Skala Sikap Siswa Terhadap Pembelajaran

Data skala sikap yang diperoleh dalam bentuk skala kualitatif dikonversi dalam bentuk skala kuantitatif. Pemberian skor pada setiap pernyataan siswa dilakukan sesuai dengan ketentuan seperti pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9.
Pemberian skor skala sikap siswa

Skor	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
SS	4	1
S	3	2
TS	2	3
STS	1	4

Skor dari setiap pernyataan untuk seluruh siswa dirata-ratakan dan dinyatakan dalam bentuk persentase capaian dengan menggunakan rumus:

$$\%SS = \frac{\overline{SS}}{S_m} \times 100\% \quad \dots(3.6)$$

SS = Skor rata-rata

S_m = skor maksimal

Untuk mengetahui kategori skala sikap siswa terhadap penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10.
Kriteria skala sikap siswa

Dodi Dahnuss, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

SS (%)	Kriteria
SS = 0	Tak satu siswa pun
0 < SS < 25	Sebagian kecil siswa
25 ≤ SS < 50	Hampir setengah siswa
SS = 50	Setengah siswa
50 < SS < 75	Sebagian besar siswa
75 ≤ SS < 100	Hampir seluruh siswa
SS = 100	Seluruh siswa

6. Pengolahan Data Penilaian Kinerja

Data penilaian kinerja diambil dengan menggunakan rubrik. Rubrik yang dibangun berupa rubrik holistik dengan empat skala penilaian (*Rating Scale*). Kinerja yang paling sempurna diberi nilai 4 dan kinerja yang kurang sempurna diberi skor 1. Analisis data kuantitatif dalam penilaian kinerja dihitung berdasarkan skor yang diperoleh siswa berdasarkan rubrik/ kriteria daftar cek yang telah dihitung kemudian dikonversikan dengan membaginya dengan skor ideal yang diharapkan. sehingga menjadi skor total yang diperoleh siswa.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \quad \dots(3.7)$$

Keterangan:

Skor total = jumlah skor yang diperoleh siswa

Skor ideal = jumlah keseluruhan skor yang diharapkan

7. Pengolahan Data Penilaian Hasil Kinerja Siswa pada LKS

Data Penilaian hasil kinerja siswa pada LKS diambil menggunakan rubrik dengan skala 1 sampai 4 untuk setiap indikator. Skor yang diperoleh dihitung dengan menggunakan persamaan 3.8.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \quad \dots(3.8)$$

Hasil yang diperoleh siswa dikonfirmasi berdasarkan pedoman penilaian (Purwanto, 1994) pada tabel 3.11.

Tabel 3.11
Pedoman Penilaian Hasil Kinerja Siswa pada LKS

Ketercapaian	Kategori
86-100	Baik Sekali

Dodi Dahness, 2014

PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN AUTHENTIC ASSESSMENT DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X

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

76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Kurang
≤ 54	Kurang sekali
