

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, yaitu *pre-experiment* atau metode eksperimen awal. Peneliti menggunakan metode ini karena peneliti hanya ingin melihat peningkatan penguasaan konsep Hukum Newton sebelum dan sesudah menggunakan pembelajaran IPA berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E bukan untuk membandingkannya dengan metode pembelajaran yang lain.

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain kelompok tunggal *pre test-post test (one group pre test-post test)*. Instrumen yang digunakan pada *pre-test* dan *post-test* adalah sama. Tetapi diberikan dalam waktu yang berbeda dan hasil yang diperiksa adalah hasil *pre-test* dan *post-test*. Desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut.

<i>Pre test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post test</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2013, hal. 110)

Keterangan:

O₁ = Tes awal sebelum diberikan perlakuan

X = Perlakuan (*treatment*)

O₂ = Tes akhir setelah diberikan perlakuan

B. Partisipan dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di kota Bandung dengan subjek penelitian kelas X dan kelas XI. Kelas XI menjadi subjek penelitian untuk menggali penguasaan konsep siswa terkait dengan konsep Hukum Newton. Sedangkan subjek penelitian kelas X menjadi subjek penelitian untuk

implementasi pembelajaran IPA berbasis STEM dengan menggunakan siklus belajar 5E pada materi Hukum Newton.

Pemilihan sampel dipilih secara *sampling purposive*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013:124). Pertimbangan tersebut di antaranya adalah jadwal kelas yang akan menerima materi dari konsep yang akan diteliti. Dalam penelitian ini jumlah siswa kelas yang dijadikan sampel adalah 31 orang.

C. Definisi Operasional

Istilah-istilah yang dipakai dalam penelitian ini memiliki arti sebagai berikut.

1. Pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E

Pembelajaran berbasis STEM adalah pembelajaran yang dalam proses pelaksanaannya tidak hanya mengandung sains saja untuk ditransfer atau dipelajari oleh siswa tetapi juga ada komponen lainnya, yaitu teknologi, teknik, dan matematika (perhitungan). Untuk dapat memasukkan semua komponen itu, digunakan model siklus belajar 5E yang terdiri dari fase *engagement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation*. Setiap fase dalam model siklus belajar ini menampilkan bagian dari urutan proses yang membantu siswa belajar dari pengalamannya sendiri untuk kemudian menghubungkannya dengan konsep baru (Calik & Mehmet, 2008). Keterlaksanaan dari pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E ini dapat dilihat dari temuan hasil lembar observasi, yaitu lembar keterlaksanaan kegiatan guru dalam pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E dan lembar keterlaksanaan kegiatan siswa dalam pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E.

2. Penguasaan konsep

Penguasaan konsep adalah kemampuan yang harus dimiliki siswa setelah mengikuti pembelajaran yang menunjukkan keberhasilan siswa dalam mengikuti pelajaran tersebut. Indikator ketercapaian sesuai dengan indikator ketercapaian kompetensi materi yang akan dibahas ditingkat SMA. Aspek penguasaan konsep kognitif yang digunakan sesuai dengan

taksonomi Anderson. Aspek penguasaan konsep kognitif yang digunakan sesuai dengan taksonomi Anderson dan hanya dibataskan pada, yaitu menganalisis (C₄), menilai (C₅), menciptakan (C₆). Pada penelitian ini, aspek penguasaan konsep kognitif sebelum dan sesudah pembelajaran diukur dengan tes penguasaan konsep berbentuk tes tertulis jenis pilihan ganda. Kategori peningkatan penguasaan konsep siswa ditentukan oleh rata-rata skor gain yang dinormalisasi <g>.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Keterlaksanaan Pembelajaran Guru

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Guru bertujuan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E yang dilakukan guru. Instrumen observasi ini berisi daftar aktivitas guru yang dibuat berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak. Instrumen ini diisi oleh observer dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan aktivitas guru yang diobservasi mengenai penerapan pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E yang diterapkan dalam pembelajaran. Instrumen observasi ini juga memuat kolom keterangan yang digunakan untuk mencatat kekurangan-kekurangan dalam setiap fase pembelajaran.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran Siswa

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siswa bertujuan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E yang dilakukan siswa. Instrumen observasi ini berisi daftar aktivitas siswa yang dibuat berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak. Instrumen ini diisi oleh observer dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan aktivitas siswa yang diobservasi mengenai penerapan

pembelajaran berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E yang diterapkan dalam pembelajaran. Instrumen observasi ini juga memuat kolom keterangan yang digunakan untuk mencatat kejadian-kejadian yang dilakukan siswa dalam setiap fase pembelajaran.

3. Tes Penguasaan KONSEP

Tes ini bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep siswa dalam bentuk tes tertulis jenis pilihan berganda. Tes ini mencakup indikator-indikator penguasaan konsep kognitif sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Anderson. Tes Penguasaan Konsep diberikan sebelum diberi perlakuan (*pre-test*) dan sesudah diberi perlakuan (*post-test*).

E. Alur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa. Studi pendahuluan dilakukan dengan mengumpulkan beberapa data hasil penelitian-penelitian sebelumnya tentang penguasaan konsep yang bersumber dari artikel dan jurnal.

2. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi ini juga bertujuan untuk mencari teori-teori tentang pembelajaran berbasis STEM, model siklus belajar 5E, dan penguasaan konsep yang akan membantu peneliti dalam menentukan teori yang dijadikan sebagai acuan untuk diterapkan dalam penelitiannya.

3. Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Hal yang pertama dilakukan setelah studi literatur adalah menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun berdasarkan

Kurikulum 2013 dan menerapkan pembelajaran berbasis STEM sebagai metode dan model siklus belajar 5E sebagai pendekatan dalam pembelajaran Hukum II dan III Newton, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Guru dan Lembar keterlaksanaan Pembelajaran Kegiatan Siswa kemudian dikonsultasikan pada dosen pembimbing. Selanjutnya dari indikator-indikator kompetensi pada RPP akan disusun tes penguasaan konsep. Tes penguasaan konsep disusun berbentuk tes tertulis jenis pilihan ganda. Tes tersebut digunakan sebagai instrumen penelitian. Setelah dilakukan penyusunan instrumen penelitian maka dilakukan *judgement* oleh pakar untuk mengetahui validitas isi dari instrumen yang akan digunakan pada penelitian.

4. Uji Coba Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian sebelum digunakan di uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reabilitas soal. Uji coba dilaksanakan di kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Dari hasil uji coba, butir soal yang tidak memenuhi syarat diperbaiki atau dibuang sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengambil data *pre-test* dan *post-test*.

5. Tahap Implementasi

Penerapan pembelajaran IPA berbasis STEM dengan menggunakan model siklus belajar 5E dalam pembelajaran fisika materi Hukum Newton yang sudah dirancang di implementasikan di kelas X-A di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Keterlaksanaan pembelajaran di observasi oleh observer menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Selain itu juga dilakukan pengambilan data *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur penguasaan konsep siswa.

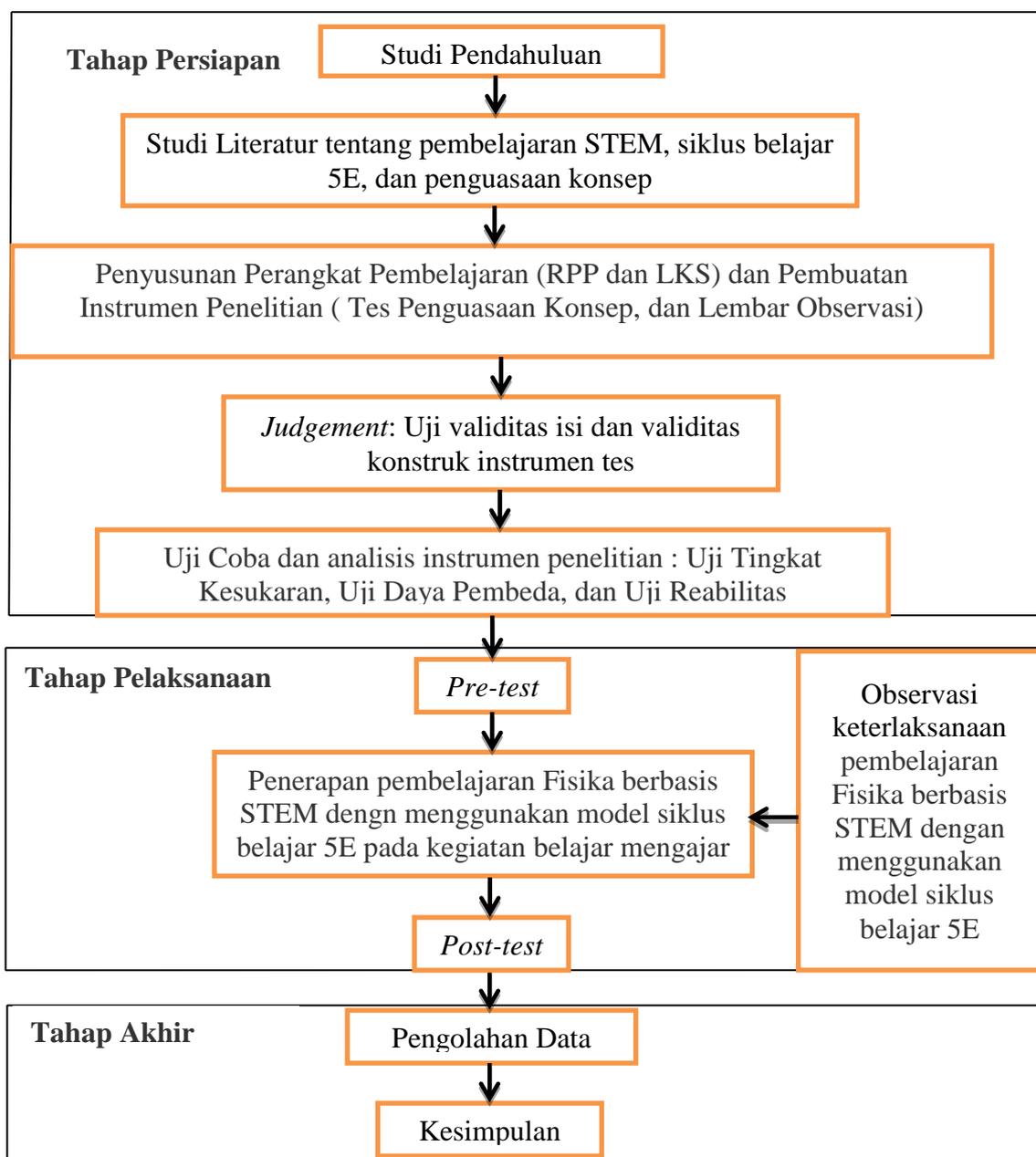
6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran kegiatan guru dan siswa dan tes tertulis yang terdiri dari tes penguasaan konsep.

7. Tahap Analisis Data dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan penskoran data yang sudah diperoleh, menganalisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, kemudian melakukan analisis dan pembahasan data, dan diakhiri dengan mengambil kesimpulan.

Secara keseluruhan, langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alur Proses Penelitian

F. Teknik Pengolahan Data

1. Pemberian Skor

Pemberian skor hasil tes penguasaan konsep kognitif siswa menggunakan aturan penskoran tes pilihan ganda, yaitu 1 atau 0. Skor 1 jika jawaban

benar dan skor 0 jika jawaban salah. Skor maksimum ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan.

2. Perhitungan Gain yang Dinormalisasi

Untuk mengetahui hasil peningkatan penguasaan konsep Hukum Newton melalui pembelajaran Fisika berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E ini, maka dilakukan perhitungan skor gain dinormalisasi dari tes awal dan tes akhir. Skor gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat dinyatakan dalam rumus berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Dengan S_{post} yaitu skor *post-test*, S_{pre} yaitu skor *pre-test*, S_{maks} yaitu skor ideal. Pembelajaran yang baik bila gain skor dinormalisasi lebih besar dari 40. Interpretasi terhadap nilai gain yang dinormalisasi ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 3.1 Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3. Data Observasi

Data hasil observasi yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa dianalisis dengan menggunakan tahapan sebagai berikut.

- Menjumlahkan kegiatan yang terlaksana dengan menerapkan pembelajaran Fisika berbasis STEM dengan model siklus belajar 5E.
- Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\Sigma \text{ Observer menjawab ya}}{\Sigma \text{ Observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Tabel 3.2 Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Interpretasi
0-16	Sangat kurang
17-37	Kurang
38-58	Sedang
59-79	Baik
80-100	Baik Sekali

(Mundilarto, 2012, hal. 65)

G. Analisis Data dan Hasil Ujicoba

1. Validitas

Validitas butir soal dilakukan dengan cara meminta pertimbangan kepada para ahli (*judgement*) dan perhitungan statistik. Para ahli diminta untuk menguji validitas soal secara validitas isi dan validitas konstruksi. Jumlah tenaga ahli yang menguji validitas soal ini berjumlah 2 orang. Sedangkan perhitungan secara statistik, nilai validitas dapat dihitung menggunakan persamaan menurut Arikunto (2010, hlm. 213):

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan

X = skor rata-rata nilai siswa benar

Y = skor rata rata dari total skor siswa

Tabel 3.3 Nilai Korelasi dan Interpretasi Validitas Instrumen

Nilai	Interpretasi
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

2. Analisis Reliabilitas Tes

Analisis reliabilitas tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah KR-20. Penggunaan teknik ini digunakan karena instrument yang digunakan pada penelitian ini memiliki jumlah yang ganjil, yaitu 25 soal sehingga peneliti tidak mungkin menggunakan teknik belah dua untuk pengujian reliabilitasnya. Berikut rumus KR-20 yang tercantum dalam Arikunto, 2010 (hl. 231).

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \Sigma pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

- r = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir pertanyaan
 V_t = varians total
 p = proporsi subjek yang menjawab benar pada butir soal

$$p = \frac{\text{banyaknya subjek yang menjawab benar}}{N}$$

 q = 1-p

3. Daya Pembeda Soal

Untuk menentukan daya pembeda butir soal tes, dapat menggunakan persamaan berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- D = daya pembeda soal
 B_A = banyaknya jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar
 B_B = banyaknya jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar
 J_A = jumlah peserta kelompok atas
 J_B = jumlah peserta kelompok bawah

Tabel 3.4 Indeks Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup

0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

(Arikunto, 2013, hlm.232)

4. Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2013, hlm. 223) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.5 Kriteria Indeks Kesukaran

Nilai	Interpretasi
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2013, hlm. 225)

5. Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh hasil analisis instrumen tes penguasaan konsep yang dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Reliabilitas	Keterangan
	Nilai	Klasifikasi	Nilai	Klasifikasi	Nilai	Klasifikasi		
1	0.23	Cukup	0.34	Sedang	0.34	Rendah	0.80 (Tinggi)	Dipakai
2	0.32	Cukup	0.25	Sukar	0.34	Rendah		Diperbaiki
3	0.41	Baik	0.43	Sedang	0.57	Cukup		Dipakai
4	0.59	Baik	0.39	Sedang	0.64	Tinggi		Dipakai
5	0.09	Jelek	0.45	Sedang	0.32	Rendah		Diperbaiki
6	0.23	Cukup	0.39	Sedang	0.43	Cukup		Dipakai
7	0.27	Cukup	0.36	Sedang	0.42	Cukup		Dipakai
8	0.41	Baik	0.75	Mudah	0.50	Cukup		Dipakai
9	0.32	Cukup	0.43	Sedang	0.40	Cukup		Dipakai
10	0.05	Jelek	0.93	Mudah	0.36	Rendah		Diperbaiki

Friska Marthalenta Sari Simatupang, 2016

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATH) DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SIKLUS BELAJAR 5E UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA

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

11	0.14	Jelek	0.34	Sedang	0.27	Rendah		Diperbaiki
12	0.32	Cukup	0.52	Sedang	0.51	Cukup		Dipakai
13	0.41	Baik	0.57	Sedang	0.31	Rendah		Diperbaiki
14	0.50	Baik	0.57	Sedang	0.48	Cukup		Dipakai
15	0.14	Jelek	0.39	Sedang	0.26	Rendah		Diperbaiki
16	0.32	Cukup	0.48	Sedang	0.44	Cukup		Dipakai
17	0.55	Baik	0.36	Sedang	0.67	Tinggi		Dipakai
18	0.36	Cukup	0.77	Mudah	0.43	Cukup		Dipakai
19	0.36	Cukup	0.50	Sedang	0.55	Cukup		Dipakai
20	0.23	Cukup	0.75	Mudah	0.33	Rendah		Dipakai
21	0.09	Jelek	0.45	Sedang	0.25	Rendah		Diperbaiki
22	0.73	Baik Sekali	0.64	Sedang	0.72	Tinggi		Dipakai
23	0.14	Jelek	0.57	Sedang	0.16	Sangat Rendah		Diperbaiki
24	0.09	Jelek	0.18	Sukar	0.16	Sangat Rendah		Diperbaiki
25	0.32	Cukup	0.30	Sedang	0.39	Rendah		Dipakai

Berdasarkan tabel di atas, dari 25 butir soal, terdapat 4 butir soal kategori mudah, terdapat 19 butir soal kategori sedang, terdapat 2 butir soal kategori sukar. Yang termasuk kategori mudah, yaitu butir soal nomor 8, 10, 18, dan 20. Hal ini dilihat dari banyaknya siswa yang dapat menjawab soal kategori mudah dengan benar, yaitu 33 sampai dengan 41 siswa. Yang termasuk kategori sedang, yaitu butir soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, dan 25. Hal ini dilihat dari jumlah siswa yang dapat menjawab soal kategori sedang dengan benar, yaitu 13 sampai dengan 25 siswa. Yang termasuk kategori sukar, yaitu butir soal nomor 2, dan 24. Hal ini dilihat dari banyaknya siswa yang dapat menjawab soal kategori mudah dengan benar, yaitu 8 sampai dengan 11 siswa. Jika dilihat secara keseluruhan, butir soal nomor 10 dianggap paling mudah karena dapat dijawab dengan benar oleh 41 siswa dari 44 siswa. Sedangkan butir soal nomor 24 dianggap paling sukar karena hanya dijawab oleh 8 orang siswa yang dapat menjawab dengan benar.

Dari tabel di atas juga diketahui bahwa terdapat dua soal dengan validitas sangat rendah, 10 soal dengan validitas rendah, 10 soal dengan validitas cukup, dan tiga soal dengan validitas tinggi. Dalam penelitian ini, 25 butir soal tersebut tetap digunakan dikarenakan telah lolos uji validitas isi yang dilakukan oleh dua orang dosen pendidikan fisika.