

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen, dengan alasan pengontrolan yang dilakukan hanya pada satu variabel yaitu tingkat kecerdasan siswa yang akan ditetapkan sebagai sampel dianggap sama. Metode eksperimen juga digunakan untuk melihat gambaran peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa.

B. Desain Penelitian

Sesuai dengan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen kuasi. Tabel 3.1. menunjukkan desain penelitian yang dilakukan: (Arikunto: 2008)

Tabel 3.1. Desain Penelitian

| Kelompok | Pretest | Perlakuan | Posttest |
|---------------------|----------------|------------------|-----------------|
| Kelompok Eksperimen | O | X | O |
| Kelompok Kontrol | O | Y | O |

Keterangan :

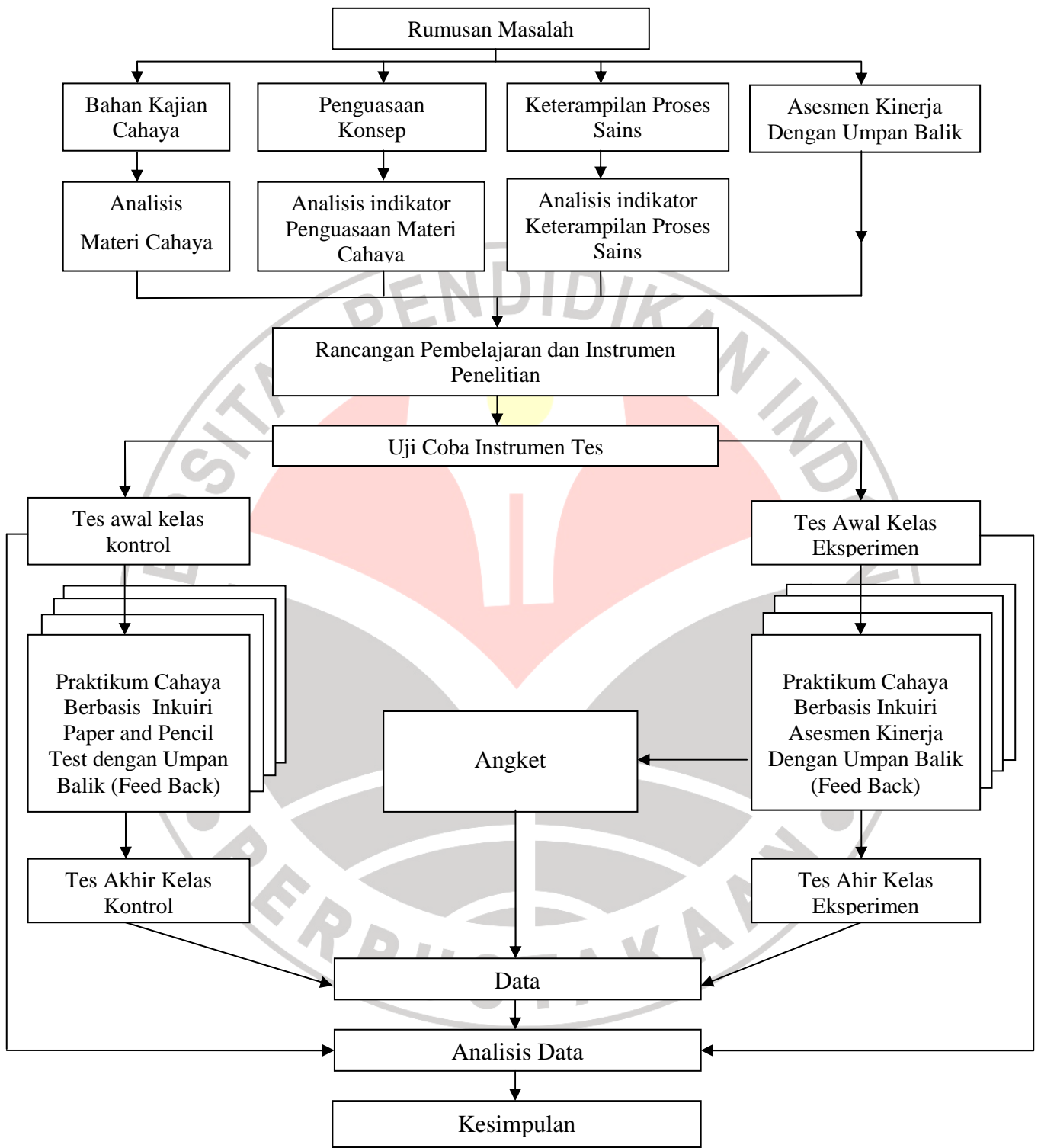
X= Pembelajaran konsep cahaya berbasis inkuiri laboratorium dengan menggunakan asesmen kinerja.

Y= Pembelajaran konsep cahaya berbasis inkuiri laboratorium dengan *paper and pencil tes*.

O = Tes untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan proses sains.

C. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri Kabupaten Bekasi. Secara garis besar tahap-tahap penelitian dikelompokkan menjadi lima langkah yaitu studi pendahuluan, pemilihan masalah yang akan dikaji, penyusunan instrumen berupa tes awal dan tes akhir serta angket tanggapan siswa terhadap penerapan asesmen kinerja pada konsep cahaya berbasis inkuiri laboratorium dan analisis data. Dua kelas dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan alasan kedua kelas tersebut merupakan kelas unggulan dan sudah pernah melakukan pembelajaran inkuiri. Pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran inkuiri materi cahaya dengan menggunakan asesmen kinerja sedangkan pada kelas kontrol diberikan pembelajaran inkuiri dengan asesmen *paper and pencil*. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Alur penelitian

D. Definisi Operasional

a. Asesmen Kinerja (*Performance Assessment*)

Asesmen Kinerja merupakan penilaian hasil belajar siswa berupa rubrik yang digunakan untuk mengungkap kemampuan melakukan pengamatan, klasifikasi/pengelompokkan, menerapkan konsep dan interpretasi pada pembelajaran inkuiri berbasis laboratorium materi cahaya.

b. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains merupakan skor tes untuk kemampuan melakukan pengamatan, menerapkan konsep, klasifikasi/pengelompokkan dan interpretasi.

c. Penguasaan konsep

Penguasaan konsep adalah skor tes kemampuan siswa yang diukur melalui tes awal dan tes akhir melalui tes pilihan ganda yang dibatasi pada jenjang C_1 sampai C_3 yaitu pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi pada konsep cahaya.

d. Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dirancang untuk mengajak siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui praktikum inkuiri terbimbing, siswa merancang percobaan sendiri pada konsep cahaya.

E. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menyusun beberapa instrumen yaitu:

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes ini digunakan untuk mengukur penguasaan konsep pada materi cahaya, dan diberikan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran berupa *pre test* dan *post test*.

2. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terhadap konsep yang diajarkan dalam bentuk pilihan ganda yang dilakukan sebelum pembelajaran berupa *pretest* sedangkan setelah pembelajaran berupa *posttest*.

3. Angket Tanggapan siswa dan Guru

Angket digunakan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap penerapan asesmen kinerja pada konsep cahaya berbasis inkuiri laboratorium. Angket diberikan pada kelas eksperimen setelah perlakuan selesai dilaksanakan. Isi angket mencakup : (a) Pendapat siswa tentang asesmen kinerja, (b) aktivitas siswa dalam praktikum dengan menggunakan asesmen kinerja, (c) ketertarikan siswa dalam berpraktikum, (d) Pengaruh praktikum dengan menggunakan asesmen kinerja. Bentuk angket berupa daftar cek beralasan.

4. Rubrik Penilaian kinerja

Rubrik penilaian kinerja disusun dan difokuskan untuk indikator esensial yang bertujuan memperoleh gambaran secara langsung kemampuan kinerja masing-masing siswa.

Rubrik dibuat dalam bentuk tabel dua lajur, yaitu baris yang berisi kriteria dan kolom yang berisi mutu, kriteria dapat dinyatakan secara garis besar, kemudian dirinci menjadi komponen-komponen penting.

F. Rencana Pengolahan Data dan Analisis Data

Untuk keperluan pengumpulan data dibutuhkan suatu tes yang baik. Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik dan kemudahan yang layak. Untuk mengetahui karakteristik kualitas tes yang digunakan, maka sebelum digunakan tes diuji coba untuk mendapatkan gambaran validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kemudahan soal. Analisis setiap bagian dijabarkan sebagai berikut:

1. Validitas

Menghitung validitas item butir soal dengan rumus korelasi produk momen angka kasar seperti yang dikemukakan oleh Arikunto (2008).

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

Dengan:

- X = skor tiap item
- Y = skor total
- N = jumlah peserta

Untuk kriteria validitas item butir soal ditunjukkan pada tabel tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori Validitas item Butir Soal

| No | Validitas Item Butir soal | Nilai r_{xy} |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | Rendah | $0 \leq r_{xy} < 0,40$ |
| 2 | Sedang | $0,4 \leq r_{xy} < 0,60$ |
| 3 | Tinggi | $0,6 \leq r_{xy} \leq 1,00$ |

(Arikunto, 2008)

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tetap yang dihitung dengan koefisien reliabilitas. Menghitung reliabilitas soal dengan rumus:

$$r_{11} = \frac{2xr_{xy}}{1 + r_{xy}} \quad (\text{Arikunto, 2008})$$

Dengan :

r_{11} : koefisien reliabilitas yang telah disesuaikan,

r_{xy} : koefisien validasi instrumen

Interprestasi dari derajat realibilitas suatu tes dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3. Kategori Reliabilitas Butir Soal

| Batasan | Kategori |
|------------------------------|-----------------------------------|
| $0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$ | rendah |
| $\leq 0,20$ | Sangat rendah (tak berkorelasi) |

(Arikunto, 2008)

3. Daya Pembeda

Menghitung daya pembeda butir soal dapat dirumuskan dengan persamaan

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

Dengan :

- ID : daya pembeda butir soal,
- B_A : jumlah kelompok atas yang menjawab benar,
- B_B : jumlah kelompok bawah yang menjawab benar,
- J_A : jumlah peserta tes kelompok atas,
- J_B : jumlah peserta tes kelompok bawah

Kriteria daya beda butir soal dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Daya Pembeda Butir soal

| No | Daya Pembeda Butir Soal | Nilai D |
|----|-------------------------|-----------------------|
| 1 | Rendah | $0 \leq D < 0,2$ |
| 2 | Sedang | $0,2 \leq D < 0,4$ |
| 3 | Tinggi | $0,4 \leq D \leq 1,0$ |

4. Tingkat Kemudahan Soal

Menghitung tingkat kemudahan soal dengan menggunakan persamaan :

$$p = \frac{B}{J_x}$$

Dengan:

- p = nilai tingkat kemudahan,
- B = jumlah peserta tes yang menjawab benar,
- J_x = jumlah seluruh peserta tes

Kriteria untuk tingkat kemudahan soal dapat diperlihatkan pada tabel 3.5

Tabel 3.5. Kategori Tingkat Kesukaran Soal

| Nilai p | Kategori |
|-----------------------|----------|
| $P < 0,3$ | Sukar |
| $0,3 \leq p \leq 0,7$ | Sedang |
| $P > 0,7$ | Mudah |

(Arikunto, 2008)

G. Teknik Analisis Data

1. Jenis Data

Pada penelitian ini ada empat jenis data yang dikumpulkan yaitu:(1) Penguasaan konsep diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*, (2) Keterampilan Proses Sains dinilai dari hasil *pretest* dan *posttest* (3) Keterampilan proses sains melalui dinilai melalui penilaian kinerja, dan (4) tanggapan siswa terhadap penilaian kinerja

2. Pengolahan Data Awal

Data dalam penelitian ini berupa skor-skor yang diperoleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *pretest* dan *posttest*. Untuk menganalisis data dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:(a) menguji normalitas skor tes awal dan tes akhir kelas eksperimen, (b) menguji normalitas gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan rumus:

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

Hake (Kim, J.H, et.al, 2005)

Tabel 3.6. Kategori Tingkat *Gain* yang Dinormalisasi

| Batasan | Kategori |
|---------------------------------------|----------|
| $\langle g \rangle > 0.7$ | Tinggi |
| $0.3 \leq \langle g \rangle \leq 0.7$ | Sedang |
| $\langle g \rangle < 0.3$ | Rendah |

Sedangkan data keterampilan proses sains dengan penilaian kinerja dianalisis dengan membandingkan rata-rata nilai tiap keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir kegiatan praktikum.

3. Analisis data

Data berupa skor gain dari keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan uji beda dua rerata dependen (*dependent t-test*). Uji tersebut dilakukan karena dalam pelaksanaannya peneliti akan memberikan perlakuan di dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada uji beda dua rerata dependent, asumsi homogenitas varians tidak menjadi syarat untuk melakukan uji beda dua rerata dependent, sehingga peneliti hanya menguji normalitas data. Uji normalitas data yang dilakukan peneliti menggunakan *Kolmogorof-semirnov test* yang terdapat dalam perangkat lunak komputer, bertujuan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data.

Perhitungan uji beda dua rerata dependent (*dependent t-test*) untuk suatu uji digunakan persamaan:

$$t = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_x - \mu_y)_{hyp}}{\sqrt{\{S^2_{\bar{X}} + S^2_{\bar{Y}}\} - 2rS_{\bar{X}}S_{\bar{Y}}}} \quad (\text{Sudjana,2005})$$

Keterangan

\bar{X} = nilai rata-rata siswa yang menggunakan asesmen kinerja

\bar{Y} = nilai rata-rata siswa yang tidak menggunakan asesmen kinerja

$S^2_{\bar{X}}$ = varians nilai siswa yang menggunakan asesmen kinerja

$S^2_{\bar{Y}}$ = varians nilai siswa yang tidak menggunakan asesmen kinerja

$\mu^2_{\bar{X}}$ = mean siswa yang menggunakan asesmen kinerja

$\mu^2_{\bar{Y}}$ = mean siswa yang tidak menggunakan asesmen kinerja

Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal tetapi tidak homogen, pengujian data menggunakan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{S^2_1}{n_1}\right) \left(\frac{S^2_2}{n_2}\right)}} \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

Apabila data tidak berdistribusi normal maka dipakai uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney (Ruseffendi, 1998).

4 . Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dilakukan agar tes yang digunakan benar-benar dapat mengukur variabel penelitian. Sebelum digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri Kota Bekasi yang telah mempelajari topik cahaya. Instrumen tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang diuji-cobakan sebanyak 50 soal, dalam bentuk objektif pilihan ganda. Adapun analisis hasil uji coba instrumen tes menggunakan *software*

anates4, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3A. Analisis hasil uji coba instrumen tes dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Validitas Tes

Setelah dilakukan uji coba instrumen didapatkan hasil validitas tes, distribusi hasil uji coba instrumen tes ditunjukkan oleh Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Distribusi Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal

| No | Validitas | Nomor Soal | Jumlah |
|----|-------------------|--|-----------|
| 1 | Sangat Signifikan | 2,3,4,5,6,9,10,11,12,14,16,17,18,19,21,22,25,26,27,28,29,32,34,35,36,37,39,42,43,44,46,47,48 | 34 |
| 2 | Signifikan | 1,7,23,24,30,49 | 6 |
| 3 | Tidak Signifikan | 8,13,20,31,33,38,40,41,45,50 | 10 |
| | | Jumlah | 50 |

Dari Tabel 3.7. di atas soal yang memenuhi sebanyak 40 soal dari 50 soal yang diuji coba. Dari 40 soal yang memenuhi diambil 20 soal yang mewakili 20 soal pengetahuan konsep dan 20 soal keterampilan proses sains.

2. Reliabilitas Tes

Untuk mengukur tingkat reliabilitas instrumen tes juga menggunakan *software anates4*. Berdasarkan pengolahan data, nilai reliabilitas perangkat tes sebesar 0.91 yang berada pada katagori sangat tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat instrumen tes yang diuji coba memiliki keajegan yang sangat baik.

3. Taraf Kemudahan Butir Soal

Berdasarkan analisis taraf kemudahan untuk tiap butir soal, diperoleh rekapitulasi taraf kemudahan yang ditunjukkan oleh Tabel 3. 8.

Tabel 3.8. Rekapitulasi Taraf Kemudahan

| Kategori Taraf Kemudahan | Nomor Soal | Jumlah Soal |
|---------------------------------|--|--------------------|
| Mudah | 1, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 16,18,22,25 29, 32, | 13 |
| Sedang | 2,3,7,8,10,13,17,19,20,21,23,24,26,27,28,30,31,33,34,35, 36,37,38,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50 | 34 |
| Sukar | 14,15,39 | 3 |
| Jumlah | | 50 |

Berdasarkan hasil uji coba di atas butir soal yang memiliki tingkat kemudahan dengan katagori sukar sebanyak 3 butir soal, sedang 34 soal dan mudah 13 soal. Berdasarkan rekapitulasi tersebut dapat dikatakan pada umumnya taraf kemudahan soal cukup baik, karena sebagian besar soal terdapat pada kategori sedang. Kemudian dari 50 soal tersebut diambil sebanyak 20 soal yang digunakan untuk tes penguasaan konsep dan 20 soal keterampilan proses sains dengan indikator kemampuan melakukan pengamatan, klasifikasi/pengelompokkan, penerapan konsep dan interpretasi yang mewakili setiap komponen materi pelajaran dan penguasaan konsep dengan jenjang kognitif C1, C2, dan C3.

4. Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal untuk membedakan antara kelas atas dan kelas bawah dalam suatu kelompok. Rakapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Rakapitulasi Daya Pembeda

| Katagori Daya Pembeda | Nomor Soal | Jumlah Soal |
|------------------------------|--|--------------------|
| Rendah | 8,15,20,31,38,46,50 | 7 |
| Sedang | 1,5,6,9,11,13,28,30,33,41,48,49 | 12 |
| Tinggi | 2,3,4,7,10,12,14,16,17,18,19,21,22,23,24,25,26,27,29,32,34,35,36,37,39,40,42,43,44,46,47 | 31 |
| Jumlah | | 50 |

Dari hasil rakapitulasi tersebut, jumlah soal yang memiliki daya pembeda dengan katagori tinggi berjumlah 31 butir soal, sedang 12 soal dan rendah 7 butir soal. Kemudian dari 50 soal tersebut diambil sebanyak 20 soal yang digunakan untuk tes penguasaan konsep dan 20 soal keterampilan proses sains yang mewakili setiap komponen materi pelajaran dan indikator keterampilan proses sains. Secara lengkap rakapitulasi hasil uji coba instrumen tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Rekapitulasi hasil uji coba instrument tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains

| No Soal | Daya Pembeda | Tingkat Kesukaran | Validitas | Reliabilitas | Keterangan |
|---------|--------------|-------------------|-------------|----------------------|-----------------|
| 1 | Sedang | Mudah | Valid | Sangat Tinggi | Digunakan |
| 2 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 3 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 4 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 5 | Sedang | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 6 | Sedang | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 7 | Baik | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 8 | Rendah | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 9 | Sedang | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 10 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 11 | Sedang | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 12 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 13 | Sedang | Sedang | Valid | | Tidak Digunakan |
| 14 | Tinggi | Sukar | Valid | | Digunakan |
| 15 | Rendah | Sukar | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 16 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 17 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 18 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 19 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 20 | Rendah | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 21 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 22 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 23 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 24 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 25 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 26 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 27 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 28 | Sedang | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 29 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 30 | Rendah | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 31 | Rendah | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 32 | Tinggi | Mudah | Valid | | Digunakan |
| 33 | Sedang | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 34 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 35 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 36 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 37 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 38 | Rendah | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 39 | Tinggi | Sukar | Valid | | Digunakan |
| 40 | Tinggi | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 41 | Sedang | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 42 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 43 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 44 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 45 | Tinggi | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |
| 46 | Rendah | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 47 | Tinggi | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 48 | Sedang | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 49 | Sedang | Sedang | Valid | | Digunakan |
| 50 | Rendah | Sedang | Tidak Valid | | Tidak Digunakan |