

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan hal-hal yang berkaitan dengan metodologi penelitian yang meliputi desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, prosedur dan alur penelitian, teknik analisis data, serta teknik pengolahan data.

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen atau eksperimen semu, yaitu penelitian yang dilakukan hanya pada satu kelas saja tanpa ada kelas kontrol atau pembandingan. Tujuan dari penelitian eksperimental semu (*quasi experiment*) adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan (Panggabean, 1996 : 27). Dalam penelitian ini semua variabel yang tidak memungkinkan untuk dapat dikontrol diabaikan. seperti motivasi dan lain sebagainya, karena tidak mungkin untuk dapat mengontrol semua variabel kecuali beberapa variabel saja. Dengan demikian digunakanlah kuasi eksperimen sebagai metode penelitian ini.

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest posttest design* yaitu sekelompok subjek dikenai perlakuan untuk jangka waktu tertentu, pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan diberikan, dan pengaruh

perlakuan diukur dari perbedaan antara pengukuran awal dan pengukuran akhir (Panggabean, 1996 : 31). Dalam desain ini sebelum diberi perlakuan kelompok ini diberi *pretest* (tes awal) dan setelah diberi perlakuan, kelompok ini diberi *posttest* (tes akhir). Desain ini digunakan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)*. Desain *One group pretest posttest design* dapat digambarkan seperti berikut (Sugiono, 2008 : 111).

Tabel 3.1
Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T ₁	X	T ₂

(Panggabean, 1996: 31)

Berdasarkan Tabel 3.1 penelitian dilaksanakan dalam lima kali pertemuan. Pada pertemuan pertama dilaksanakan *pretest* (tes awal). Pada pertemuan kedua, ketiga, dan keempat selanjutnya dilaksanakan *treatment* dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dalam pembelajaran fisika, selanjutnya pada pertemuan kelima dilaksanakan *posttest* (tes akhir). *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan aspek kognitif dengan menggunakan instrument dalam bentuk tes tertulis, dan selama *treatment* dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dilaksanakan observasi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotor dengan menggunakan instrument

dalam bentuk lembar observasi. Instrumen yang digunakan pada *pretest* (tes awal) sama dengan instrumen yang digunakan pada *posttest* (tes akhir).

Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar, dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *NHT*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian dan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2006:130-131). Adapun Sudjana (2005:6) menyatakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Berdasarkan pernyataan tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di kabupaten Garut semester genap tahun ajaran 2010/2011 yang tersebar dalam sepuluh kelas.

Penelitian ini menggunakan satu sampel eksperimen tanpa kelas pembandingan. Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi dengan menggunakan teknik sampling (Panggabean, 1996: 49). Bila populasi besar, peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2008:118). Sampel dipilih dengan menggunakan teknik sampling (*purposive*

sampling) yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008:124). Adapun yang menjadi sampel yaitu satu kelas yang diambil secara *purposive sample* pada penelitian ini adalah kelas X1. Kelas yang dipilih berdasarkan rekomendasi dari guru fisika di sekolah tersebut yaitu siswa kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa 44 orang yaitu 19 siswa perempuan dan 25 siswa laki-laki. Dalam hal ini dipertimbangkan jadwal mata pelajaran fisika yang memungkinkan agar peneliti dapat segera memulai penelitian. Selain itu, posisi kelas XI IPA 1 yang strategis dan dekat laboratorium mempermudah guru dan siswa untuk dapat meminjam alat-alat percobaan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Teknik wawancara digunakan pada saat observasi awal. Instrumen wawancara berbentuk uraian yang ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dengan maksud untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran fisika. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format wawancara dapat dilihat pada lampiran B.2.

2. Kuesioner

Kuesioner (*questionnaire*) juga sering dikenal sebagai angket. Pada dasarnya, kuesioner adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang

yang akan diukur atau biasa disebut responden (Arikunto, 2008 : 28). Teknik kuesioner digunakan pada saat observasi awal untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran fisika. Beberapa butir pertanyaan dalam angket hanya untuk memperkuat butir-butir pertanyaan yang lainnya. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format kuesioner (angket) dapat dilihat pada lampiran B.1.

3. Tes hasil belajar

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2008 : 53). Jenis tes yang akan digunakan adalah tes hasil belajar kognitif yang disusun berdasarkan indikator hasil belajar kognitif pada kemampuan hapalan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3), analisis (C_4) berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)*. Adapun tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum yang berlaku untuk mata pelajaran fisika.

- b. Membuat kisi-kisi soal dalam bentuk lembar *judgement* berdasarkan kurikulum untuk mata pelajaran fisika kelas XI semester genap dengan materi fluida statis.
- c. Membuat soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- d. Meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi terhadap instrumen penilaian.
- e. Melakukan analisis tes meliputi uji validitas butir soal, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas instrumen.

Secara keseluruhan instrumen tes kognitif dapat dilihat pada lampiran

B.4.b.

4. **Observasi**

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru, sikap dan kinerja siswa selama proses pembelajaran. Instrumen yang digunakan dalam observasi bertujuan untuk menilai kemampuan afektif dan psikomotor siswa. Lembar observasi juga digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)* dengan melalui aktivitas guru. Observasi ini dilakukan oleh observer. Observer hanya memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi.

a. **Observasi Sikap dan Kinerja Siswa**

Observasi sikap dan kinerja dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada aspek afektif dan psikomotor dalam proses pembelajaran. Adapun yang menjadi indikator dalam aspek afektif adalah mendengarkan dengan penuh

perhatian (A₁), menjawab pertanyaan guru (A₂), ikut serta dalam diskusi kelas (A₂), bekerjasama dalam melakukan percobaan (A₃), menanggapi presentasi (A₃), melaporkan hasil percobaan (A₃). Sementara untuk aspek psikomotor berkaitan dengan mempersiapkan alat percobaan dengan tepat (P₂), merangkai alat percobaan dengan tepat (P₃), melakukan pengamatan dengan teliti (P₃), mengerjakan percobaan dengan terampil (P₅).

b. Observasi Aktivitas Guru

Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale* dan memuat kolom keterangan untuk saran-saran terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran terhadap keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan. Instrumen observasi yang telah disusun tidak diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

Secara keseluruhan instrumen yang dimaksud dapat dilihat pada lampiran B.3.a, lampiran B.3.b, dan lampiran B.3.c, lampiran B.3.d, dan lampiran B.3.e.

D. Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Ketiga tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, kemudian menghubungi pihak sekolah tempat akan dilaksanakannya penelitian untuk mengurus surat perijinan pelaksanaan penelitian.
- b. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas, penyebaran angket kepada siswa serta melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.
- c. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- d. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan pembelajaran, indikator, dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- e. Menyiapkan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian yang mengacu pada tahapan model pembelajaran *NHT*.

Selanjutnya RPP yang telah disusun di diskusikan dengan guru mata pelajaran fisika dan dosen pembimbing.

- f. Membuat dan menyusun instrumen penelitian, mengkonsultasikan dan men-*judgement* instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- g. Menguji coba instrumen penelitian yang telah di *judgement* di suatu kelas yang telah terlebih dahulu mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan pada tahap pelaksanaan dilakukan dengan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *NHT*. Adapun kegiatannya adalah sebagai berikut:

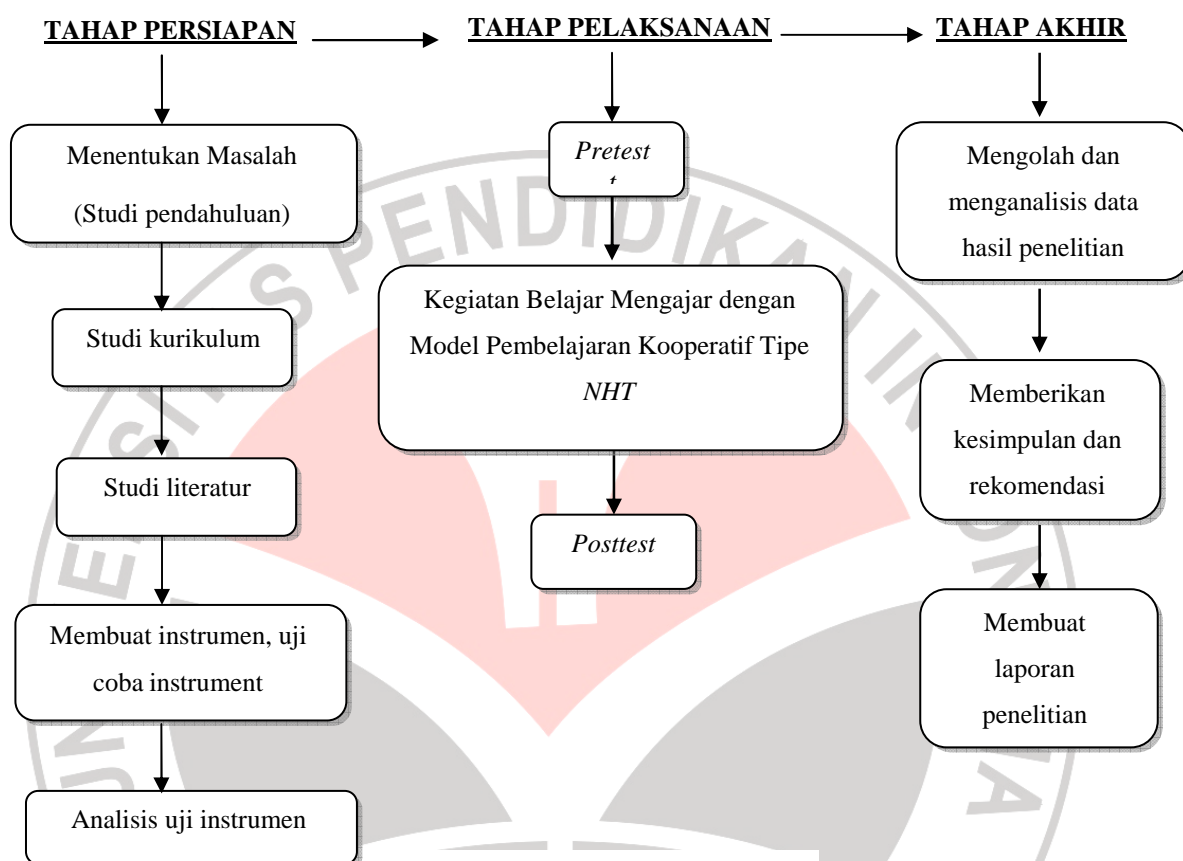
- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- b. Memberikan perlakuan dengan cara menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *NHT* melalui kegiatan eksperimen pada pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian.

- c. Untuk mengukur hasil belajar aspek afektif dan psikomotor pada masing-masing siswa dilakukan dengan mengobservasi secara langsung menggunakan lembar penilaian sikap (afektif) dan lembar penilaian kinerja (psikomotor). Kegiatan observasi ini dilakukan oleh observer. Selain itu, selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi terhadap pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *NHT* dengan format observasi aktivitas guru yang telah disediakan.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif setelah diberi perlakuan.

3. Tahap akhir

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest*, serta menganalisis lembar penilaian sikap dan kinerja siswa, serta lembar penilaian aktivitas guru.
- b. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- c. Memberikan rekomendasi-rekomendasi terhadap aspek penelitian yang kurang memadai.

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1
Diagram Alur Proses Penelitian

E. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian (Arikunto, 2007 : 101). Instrumen yang digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotor menggunakan lembar observasi penilaian afektif dan psikomotor yang tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi

tersebut. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif berbentuk tes tertulis terlebih dahulu diuji coba kepada siswa yang telah memperoleh materi yang akan diujicobakan. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Data hasil uji coba tes dianalisis untuk mendapatkan keterangan untuk memperoleh keterangan layak atau tidaknya soal digunakan dalam penelitian.

1. Validitas Butir Soal

Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas butir soal dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir soal dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir soal tersebut (Arikunto, 2008 : 64). Untuk mengetahui validitas butir soal dari suatu tes dapat menggunakan teknik *kolerasi product momen* yang dikemukakan oleh Pearson. Untuk mengetahui validitas item dari suatu tes dapat menggunakan persamaan adalah sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2008 : 72)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor total tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 (Arikunto, 2008 : 75).

Tabel 3.2

Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2008 : 75)

2. Reliabilitas

“Reliabilitas tes adalah tingkat kejajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah)” Munaf (2001 : 59). Lebih lanjut Arikunto (2006 : 178) mengemukakan bahwa:

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data yang menghasilkan data yang dapat dipercaya dalam arti selalu menghasilkan data yang sama walaupun data diambil berapa kali pun.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa reliabilitas tes adalah tingkat konsistensi suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan

menentukan koefisien reliabilitas. Untuk mengetahui reliabilitas perangkat tes bentuk pilihan ganda untuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, digunakan metode K-R 20 dengan rumus (Arikunto, 2007 : 100) berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{\left(1 + r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}\right)}$$

(Arikunto, 2008 : 93)

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas perangkat tes

$r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas perangkat tes yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Interpretasi Reliabilitas

r_{11}	Kriteria reliabilitas
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2008 : 75)

3. Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (Arikunto, 2008 : 207). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu mudah. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal dapat menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \dots (3.3)$$

(Arikunto, 2008 : 208)

Keterangan : P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai tingkat kesukaran (TK) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini:

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

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

(Arikunto, 2008 : 210)

4. Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Seluruh pengikut tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok pandai atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bawah (*lower group*). Untuk kelompok kecil, seluruh pengikut tes dibagi dua sama besar, 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Sedangkan untuk kelompok besar, diambil 27% dari kelompok atas dan 27% dari kelompok bawah. Setelah dibagi dua kelompok, maka dapat dilihat jumlah siswa pada masing-masing kelompok yaitu JA untuk jumlah siswa pada kelompok atas (*upper group*) dan JB untuk jumlah siswa pada kelompok bawah (*lower group*). Sedangkan BA menunjukkan jumlah siswa di kelompok atas yang bisa menjawab soal dengan benar, dan BB menunjukkan jumlah siswa di kelompok bawah yang bisa menjawab soal dengan benar.

Jika keempat nilai tersebut sudah diketahui, maka dapat ditentukan nilai daya pembeda pada setiap kelompok di setiap butir soalnya. Dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2008 : 213)

Keterangan:

DP = daya pembeda satu butir soal tertentu

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan tabel kriteria daya pembeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5 (Arikunto, 2009 : 281).

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2008 218)

F. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Dalam penelitian ini digunakan instrumen penelitian sebagai salah satu alat untuk melaksanakan penelitian. Adapun instrumen yang digunakan salah satunya berupa instrumen tes. Instrumen tes terdiri dari soal-soal yang dapat mengukur hasil belajar siswa meliputi aspek kognitif C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4 .

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes di uji coba terlebih dahulu, hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis. Adapun analisis tes yang dilakukan antara lain analisis validitas butir soal, analisis tingkat kesukaran butir soal, analisis daya pembeda butir soal dan analisis reliabilitas tes. Hasil analisis uji instrumen tersebut kemudian dipertimbangkan mana yang layak dan patut dibuang, berikut adalah data hasil analisis dari 20 butir soal yang digunakan dalam penelitian:

1. Validitas soal: terdapat 10% soal memiliki validitas yang rendah, 65% soal memiliki validitas cukup, dan 25% soal memiliki validitas yang tinggi.
2. Daya pembeda: terdapat 5% soal memiliki daya pembeda jelek, 45% soal memiliki daya pembeda cukup, dan 50% soal memiliki daya pembeda yang baik.
3. Tingkat kesukaran soal: terdapat 85% termasuk kedalam soal yang sedang, dan 15% termasuk kedalam soal yang mudah.

Dari data tersebut maka hanya delapan belas buah soal yang dipakai yaitu soal no. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 dan 2 soal dibuang yaitu no. 12 karena validitasnya rendah dan daya pembedanya jelek dan no. 15 karena validitasnya rendah dan daya pembedanya cukup

Lebih jelasnya mengenai validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran C.1.a dan lampiran C.1.b.

G. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengolahan data yang dilakukan ialah pengolahan angket, tes hasil belajar kognitif, data observasi keterlaksanaan model pembelajaran, lembar observasi afektif dan psikomotor siswa.

1. Angket

Hasil angket dideskripsikan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran fisika yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Siswa diminta menanggapi pernyataan yang diberikan dengan cara memberi *checklist* pada kolom tanggapan. Data angket respon siswa diolah dengan cara mengklasifikasikan tanggapan siswa, kemudian jawaban tersebut dinyatakan dalam persentase. Untuk mendeskripsikan hasil angket siswa terhadap pembelajaran fisika, langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut :

- a. Menjumlahkan skor seluruh siswa
- b. Menentukan persentase tiap jawaban siswa dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ pilihan siswa} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab suatu kategori}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

2. Pengolahan Tes Hasil Belajar

Unjuk mengetahui hasil belajar siswa dalam aspek kognitif dilakukan dengan cara tes hasil belajar, tapi sebelumnya hal pertama yang harus dibuat adalah instrumen tes penelitian. Jika instrument penelitian telah terbukti valid dan reliabel, maka instrument tersebut bisa diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* kepada siswa kelas eksperimen. Setelah itu dilakukan pengolahan data sebagai berikut :

- a. Menghitung skor dari setiap jawaban baik pada *pretest* maupun pada *posttest* pada setiap pembelajaran.

Skor pilihan ganda ditentukan berdasarkan *Right Only* yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Proses penskoran ini dilakukan baik pada *pretest* maupun pada *posttest*, kemudian dari masing-masing data skor *pretest* dan *posttest* tersebut dihitung rata-ratanya. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus

$$S = \Sigma R$$

Dimana

S = skor siswa

R = jawaban siswa yang benar

- b. Menghitung rata-rata (mean)

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari skor tes baik *pretest* maupun *posttest*, digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan: \bar{x} = Rata-rata skor atau nilai x

x_i = Skor atau nilai siswa ke i

n = Jumlah siswa

c. Menghitung gain skor

Gain skor adalah selisih antara skor tes awal (*posttest*) dan skor tes akhir (*pretest*) untuk menentukan gain suatu tes, dapat digunakan rumus :

$$G = \text{Skor pretest} - \text{skor posttest}$$

(Hake, 1998 : 8)

d. Menghitung Gain ternormalisasi

Untuk perhitungan dan pengklasifikasian gain yang ternormalisasi akan digunakan persamaan (Hake, 1998 : 1) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang ternormalisasi
 $\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual
 $\langle G \rangle_{maks}$ = gain maksimum yang mungkin terjadi
 $\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor tes akhir
 $\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes awal

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6
Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

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

(Hake, 1998 : 2)

3. Teknik Pengolahan Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *NHT*

Observasi aktivitas guru dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together (NHT)*. Keterlaksanaan model dikembangkan dari hasil lembar observasi yang telah diisi oleh observer. Setiap indikator pada fase pembelajaran terlaksana/muncul diberikan skor satu, dan jika tidak muncul diberikan skor nol. Data yang diperoleh dari lembar observasi diolah dari banyaknya skor dari masing-masing observer dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase.

Adapun tahapan analisis data observasi keterlaksanaan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran
- b. Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah observer menjawab ya atau tidak}}{\text{Jumlah observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Setelah data dari lembar observasi tersebut diolah, kemudian diinterpretasikan dengan mengadopsi kriteria persentase angket seperti pada Tabel 3.7 .

Tabel 3.7
Interpretasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	% Kategori Keterlaksanaan Model	Interpretasi
1.	0,0-24,9	Sangat Kurang
2.	25,0-37,5	Kurang
3.	37,6 – 62,5	Sedang
4.	62,6 – 87,5	Baik
5.	87,6 – 100	Sangat Baik

Yadi Mulyadi (dalam Nuh, 2000)

4. Pengolahan Lembar Observasi Siswa

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek afektif dan psikomotor. Hal-hal yang diobservasi terdapat pada lembar observasi yang telah dibuat yaitu beberapa kriteria nilai dan sikap yang menunjukkan kemampuan siswa pada aspek afektif dan psikomotor.

Aspek afektif siswa yang diobservasi meliputi mendengarkan dengan penuh perhatian (A₁), menjawab pertanyaan guru (A₂), ikut serta dalam diskusi kelas (A₂), bekerjasama dalam melakukan percobaan (A₃), menanggapi presentasi (A₃), melaporkan hasil percobaan (A₃). Sedangkan pada aspek psikomotor berkaitan dengan mempersiapkan alat percobaan dengan tepat (P₂), merangkai alat percobaan dengan tepat (P₃), melakukan pengamatan dengan teliti (P₃), mengerjakan percobaan dengan terampil (P₅). Nilai hasil observasi kemudian di rekapitulasi dan skor masing-masing dijumlahkan. Data yang diperoleh untuk hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotor diolah secara kualitatif.

Skor yang diperoleh siswa pada aspek afektif dan aspek psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100\%$$

Keterangan :

IPK = Indeks prestasi kelompok

M = Mean atau nilai rata-rata

SMI = Skor maksimal ideal

Kemudian menentukan kategorinya sesuai dengan tabel berikut ini:

Tabel 3.8

Kategori Tafsiran IPK

Kategori IPK	Interpretasi
0,00 – 30,00	Sangat rendah
31,00 – 54,00	Rendah
55,00 – 74,00	Sedang
75,00 – 89,00	Tinggi
90,00 – 100,00	Sangat tinggi

(Panggabean, 1989 : 29)