

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk :

1. Mengembangkan alat peraga mesin stirling sederhana pokok bahasan Termodinamika kelas XI SMA.
2. Mengetahui respon siswa terhadap alat peraga yang dikembangkan

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tahap awal dari penelitian dan pengembangan alat peraga mesin stirling sederhana pada pokok bahasan termodinamika kelas XI SMA adalah survei lapangan dilakukan dengan observasi, penyebaran angket kepada siswa, wawancara dengan guru fisika dan dokumentasi di beberapa sekolah yang ada di Bandar Lampung yaitu di SMA AL-Azhar 3 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dan Pengembangan ini dilaksanakan mulai dari tahap persiapan di bulan Januari hingga selesai.

C. Karakteristik Sasaran Penelitian

Pada penelitian ini dikembangkan alat peraga sederhana, yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran yang berperan sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru. Penggunaan alat peraga bertujuan untuk memberikan wujud nyata terhadap bahan materi yang disampaikan dalam materi pembelajaran. Alat peraga yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat membantu mempermudah dalam menjelaskan materi yang diajarkan oleh guru. Subjek uji coba dalam penelitian ini dilakukan pada uji coba kelompok kecil dengan jumlah 10 siswa dan uji coba lapangan berjumlah 30 siswa dari ketiga sekolah. Penelitian dilaksanakan pada materi fisika hukum termodinamika 1, siklus mesin carnot, mesin kalor pokok bahasan Termodinamika , tahun ajaran 2016 / 2017 SMA AL-Azhar 3 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung.

D. Pendekatan dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, hal ini didasarkan kepada rumusan-rumusan yang muncul dalam penelitian ini yang menuntut peneliti untuk melakukan eksplorasi dalam rangka memahami dan menjelaskan masalah-masalah yang menjadi fokus masalah penelitian ini, kemudian melakukan pengumpulan berbagai data dan informasi melalui observasi, penyebaran angket dan studi dokumentasi terhadap sumber-sumber data yang diperlukan.

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti dalam upaya mengembangkan produk yang telah ada (inovasi) maupun untuk menciptakan produk baru (kreasi) yang teruji.¹ Tujuan metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dalam menguji keefektifan produk tersebut supaya berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.² Penelitian dan pengembangan ini merupakan penelitian yang telah ada yaitu mesin stirling yang kemudian dikembangkan menjadi lebih sederhana untuk digunakan sebagai alat bantu peraga fisika materi termodinamika kelas XI SMA.

Prosedur penelitian pengembangan berpedoman dari desain penelitian pengembangan bahan instruksional oleh Robert Maribe Branch dengan pendekatan ADDIE, yang merupakan perpanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*, prosedur penelitian dan pengembangan produk.³ Tahapan-tahapan dari model ADDIE digunakan seluruhnya pada penelitian dan pengembangan ini.

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015), h. 395

² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 298

³ Sugiyono, *Op. cit.*,

E. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Model ADDIE

Pada penelitian dan pengembangan ini meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis adalah tahap identifikasi masalah yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dan menganalisis permasalahan dan kebutuhan guru di sekolah untuk menyampaikan konsep mesin stirling. Penelitian pendahuluan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- a. Studi pustaka bertujuan mengumpulkan informasi dan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang ada, khususnya pembelajaran mesin stirling pada materi siklus carnot, mesin kalor hukum termodinamika 1.
- b. Melakukan survei lapangan untuk memperoleh data mengenai kondisi nyata yang ada dalam pembelajaran mesin stirling. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan kuesioner, dengan rincian sebagai berikut: Kuisisioner menggunakan pertanyaan tertutup skala Guttman,⁴ untuk mendukung teori, informasi kebutuhan dalam pengembangan media alat peraga. Wawancara dalam penelitian dilakukan dengan jenis wawancara tak berstruktur, sehingga responden dapat memberikan

⁴ Sugiyono, 2014 op. cit., h. 96

informasi yang tidak terbatas dari berbagai perspektif.⁵ Wawancara mendalam diperlukan untuk memperoleh data tentang proses belajar dan pembelajaran untuk mengembangkan media pembelajaran.

Kemudian studi pustaka dan data hasil survei dianalisis, untuk disusun kerangka teoritik yang akan dikembangkan.

2. Desain (*Design*)

Tahap Perancangan, meliputi penyusunan kerangka bahan, penentuan sistematika, perencanaan alat evaluasi serta komponen-komponen yang akan dimuat dalam media tersebut.

Pada perencanaan pengembangan dimulai dengan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat media alat peraga dengan prinsip kerja mesin stirling, dengan memperhitungkan ukuran dan bentuk. Berapa biaya yang dibutuhkan dan lama waktu pengerjaan juga diperhitungkan. Kemudian membuat gambar atau skema alat peraga, selanjutnya pembuatan alat peraga. Terakhir menyiapkan instrumen penilaian untuk melihat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan alat peraga untuk dapat diuji cobakan.

⁵ Arief Furchan. *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*. (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2004), h.258-257)

Tabel 3.1 Alat dan bahan mesin stirling sederhana

No.	Alat	Bahan
1.	Gunting	Selang
2.	Lem	Cat warna
3.	Bor	Steel wool
4.	Korek api	Kaleng bekas minuman
5.	Curter	Tutup botol air mineral
6.	Obeng	Ban motor bekas
7.	Penggaris	Dob ban motor
8.	Spidol	Balon
9.	Gergaji besi	Jari-jari sepeda
10.		Kawat bekas kabel
11.		Baut kecil
12.		CD bekas

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini akan dihasilkan produk berupa alat peraga berdasarkan rancangan media pada tahap desain. Alat peraga yang telah selesai dibuat kemudian melalui uji validasi oleh tenaga ahli. Uji validasi bertujuan untuk mengetahui validitas dari alat peraga yang dihasilkan. Kemudian alat peraga akan dievaluasi juga untuk melihat sejauh mana alat peraga bisa dan layak digunakan. Melalui evaluasi kelebihan dan kekurangan alat akan bisa diketahui dan sangat memungkinkan untuk dilakukan perbaikan sehingga media pembelajaran berupa alat peraga ini akan menjadi baik. Setelah dilakukan perbaikan atau direvisi, barulah alat

peraga bisa diimplementasikan. Jika memungkinkan adanya evaluasi lagi dan direvisi kembali sampai media berupa alat peraga tersebut menjadi lebih baik.

a. Validasi ahli media

Pada penelitian ini akan dilihat kelayakan produk dengan instrument penilaian kemudian saran dari ahli akan di digunakan untuk merevisi produk untuk siap diuji cobakan. Produk akan diuji oleh 3 dosen ahli.

b. Validasi ahli materi

Pada penelitian ini materi akan divalidasi oleh 3 dosen ahli materi untuk melihat aspek penilaian kelayakan isi dan kesesuaian konsep dengan alat peraga yang digunakan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Alat peraga yang telah divalidasi akan diuji cobakan kepada siswa kelas XI SMA. Pada tahap uji coba kelompok kecil siswa yang mengikuti observasi alat peraga sebanyak 10 siswa. Setelah siswa mengikuti uji coba alat peraga selanjutnya siswa diminta mengisi lembar kuesioner untuk mengetahui respon siswa terhadap alat peraga yang dikembangkan. Uji coba lapangan alat peraga mesin stirling sederhana akan dilaksanakan sebanyak 30 siswa.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada fase evaluasi peneliti menilai kualitas alat peraga mesin stirling sederhana yang telah dihasilkan dan hasil yang telah dicapai baik sebelum

dan sesudah implementasi alat peraga berupa data yang didapatkan dari angket respon siswa yang diberikan.

Peneliti juga melakukan evaluasi formatif untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk menyempurnakan dan memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan di permudah olehnya. Instrumen penelitian yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam penelitian dan pengembangan ini adalah kuesioner dan pedoman wawancara. Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.⁶ Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang akan di uji validitas instrumen dengan hasil valid dan reliabilitas.

1. Angket

a) Angket Kebutuhan

Instrumen ini digunakan sebagai tahap analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi respon peserta didik tentang proses pembelajaran fisika selama ini, media apa saja yang pernah digunakan,

⁶ Riduan. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. (Bandung: Alfabeta, 2015), h.24-25

serta respon alat peraga mesin stirling sederhana yang akan dikembangkan.

b) Angket Validasi Alat Peraga

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data penilaian dari para validator terhadap alat peraga yang dikembangkan. Hasil penilaian dari para validator digunakan untuk perbaikan alat peraga sebelum akhirnya dapat layak diujicobakan.

Validasi ahli media bertujuan untuk melihat kualitas produk yang dikembangkan dari 3 aspek penilaian yaitu desain produk, bahasa, dan penyajian. Validasi ahli media oleh 3 dosen ahli dalam media alat peraga fisika.

Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai 2 aspek penilaian yaitu kelayakan isi, dan kesesuaian konsep. Validasi ahli materi oleh 3 dosen ahli materi fisika

c) Angket Ujicoba

Instrument ini digunakan untuk mendapatkan hasil data respon peserta didik terhadap alat peraga mesin stirling sederhana yang dikembangkan.

2. Pedoman wawancara

Digunakan sebagai tahap analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi respon guru mata pelajaran fisika terhadap proses pembelajaran

selama ini, media apa saja yang digunakan dan respon terhadap pengembangan alat peraga mesin stirling sederhana.

G. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah dengan observasi, wawancara, pemberian angket dan dokumentasi.

a. Observasi

Adalah kegiatan pra penelitian dengan melakukan wawancara guru, pemberian angket kepada siswa, guna melihat kebutuhan dalam mengembangkan alat peraga mesin stirling yang dikembangkan ke 3 sekolah di Bandar Lampung yaitu SMA 3 Al-Azhar, SMA Gajah Mada, dan MA Al-Hikmah.

b. Wawancara

Yaitu berupa data hasil wawancara dengan guru fisika pada saat melakukan pra penelitian.

c. Angket

1) Data angket kebutuhan alat peraga mesin stirling

Angket kebutuhan berupa pertanyaan-pertanyaan dengan menggunakan skala guttman yang diberikan kepada siswa.

2) Data angket validasi

Data pada validasi dosen ahli materi dan ahli media berupa angket pertanyaan-pertanyaan yang diisi ceklist dan terdapat skor sesuai dengan jawaban dosen, kemudian berisi saran-saran umum yang digunakan untuk memperbaiki produk alat peraga yang dikembangkan.

3) Data angket ujicoba terhadap alat peraga mesin stirling sederhana

Data ujicoba produk alat peraga mesin stirling sederhana berupa respon siswa yang didapatkan dari hasil penyebaran angket kepada siswa setelah melakukan uji coba alat peraga mesin stirling sederhana. Angket menggunakan skala likert dengan kriteria penilaian yang tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Kriteria penilaian skala likert⁷

Skala penilaian	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup baik
2	kurang baik
1	Tidak baik

⁷ Sugiyono, 2014 Op.Cit., h.92-93

d. Dokumentasi

Data berupa angket hasil observasi, angket dari penilaian beberapa ahli, angket yang didapatkan dari respon siswa dan foto kegiatan siswa.

2. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif adalah data yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi.

a. Analisis Deskriptif Kualitatif

Data dalam penelitian kualitatif bersifat deskriptif bukan angka atau data dalam bentuk kata tertulis dari subjek penelitian. Teknik analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mengolah data hasil penilaian pada validasi ahli media, validasi ahli materi, dan ujicoba produk alat peraga mesin stirling sederhana terhadap peserta didik yaitu ujicoba kelompok kecil yang dilakukan oleh 10 sampel peserta didik dan ujicoba lapangan yang dilakukan oleh 30 sampel peserta didik.

Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi dari data kuantitatif, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Hasil analisis data pada validasi ahli media dan validasi ahli materi kemudian digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

b. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Kegiatan dalam analisis data adalah: mengelompokan data berdasarkan variable dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variable dan jenis responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah di ajukan.⁸ Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik.

Analisis deskriptif kuantitatif adalah data yang memaparkan hasil validasi ahli media, validasi ahli materi,ujicoba produk pengembangan alat peraga mesin stirling sederhana. Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat validasi produk dianalisis dengan menggunakan statistik, hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan. Data berupa pendapat atau tanggapan pada uji produk yang dikumpulkan melalui angket dianalisis dengan statistik. Data yang diperoleh melalui angket pada saat ujicoba produk kelompok kecil dan ujicoba lapangan dianalisis dengan menggunakan statistik.

Menentukan nilai keseluruhan dari media alat peraga mesin stirling sederhana ini dengan menghitung skor rata-rata seluruh kriteria penilaian, kemudian diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori

⁸ Sugiyono 2015, Op.Cit., h.253-254

penilaian dalam tabel 3.1. Skor tersebut menunjukkan kualitas dari media alat peraga mesin stirling sederhana tersebut sangat baik atau tidak baik.

Tabel 3.3 Interval kelayakan menurut Eko Putro Widoyoko⁹

Skor	Kriteria
>4,2 s/d 5,0	Sangat Baik
>3,4 s/d 4,2	Baik
>2,6 s/d 3,4	Cukup Baik
>1,8 s/d 2,6	Kurang baik
1,0 s/d 1,8	Tidak baik

Berikut adalah rumus untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat baik sampai dengan tidak baik adalah :¹⁰

$$Jarak\ Interval\ (i) = \frac{Skor\ Tertinggi - Skor\ terendah}{Jumlah\ Kelas\ Interval}$$

Data yang diperoleh kemudian dihitung dengan menggunakan persentase keberhasilan, data hasil persentase yang didapat kemudian dikategorikan dengan kriteria sangat baik sampai dengan tidak baik yang terdapat pada tabel 3.3. Rumus untuk menghitung persentase keberhasilan adalah sebagai berikut :¹¹

⁹ Eko putro widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2014), h. 110

¹⁰ *Ibid*, h. 112

¹¹ Eliska Prelina. "Pengembangan Alat Peraga Sains Fisika Berbasis Lingkungan untuk Materi Listrik Statis pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 3 Pleret". (JRKPF UAD Vol.2 No.1 April 2015)

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = nilai persen skor skor tiap aspek penilaian

R = Jumlah skor dari tiap aspek penilaian

N = skor maksimum tiap aspek penilaian

Tabel 3.4 Kriteria persentase keberhasilan¹²

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup baik
21 - 40	Kurang baik
0 – 20	Tidak baik

Berdasarkan data pada tabel 3.3 diatas, maka produk pengembangan alat peraga mesin stirling sederhana pada pokok bahasan termodinamika kelas XI SMA dapat dikategorikan layak apabila telah memenuhi syarat kelayakan media dan kesesuaian materi.

¹² Riduan, Op.Cit., h.15